N VII c
18

70302

Lorenz Crells,

der Weltweisheit und Arzneygelahrtheit Doctors,

Herzogl. Braunschw. Lüneb. Bergraths, der theoret. Arzneygelahrheit und Materia medica, wie auch der Weltweisheit ordentl. öffentl. Lehrers, der Röm. Kayf. Acad. der Naturforscher Adjuncts, der Königl. Academien und Societäten zu Berlin, Frankfurt an der Oder, Stockholm, Upsala, Danzig, und Dublin der Bergbaukunde, Dijon, Siena, und Coppenhagen, der Churmainzischen Acad. zu Erfurt, der Churpfälzischen zu Mannheim, der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin, Halle, Danzig, und der Edinburg und Burghausisch. Gesellschaften Mitglieds, und der Königl. Grosbritt. Gesellsch. der Wissensch. zu Göttingen Correspondentens

Neues Chemisches Archiv.

Siebenter Band,

Leipzig,

in der J. G. Müllerischen Buchhandlung.

1788.

WELLCOME
LIBRARY
INSTITUTE

Vorbericht.

Ich habe bey diesem neuen Bande des Chemischen Archivs meinen gefälligen Lesern nur sehr wenig zu sagen: denn ihnen meine aufrichtigste Dankbarkeit für die gütige Aufnahme zu versichern, mit der sie fortfahren, dies Werk zu beehren, ist zu sehr Pflicht, als daß man sie mir nicht von selbst zutrauen sollte: besonders da ich so oft mein ganzes Gefühl derselben öffentlich dargelegt habe. An dem Plane des Werks habe ich auch nichts geändert, da es wider die schuldige Achtung gegen das Publikum wäre, welches jenen so gefällig billigte, hier noch beträchtliche Aenderungen vorzunehmen. Ich habe also hier nur anzuzeigen, wie weit ich in den Auszügen aus den Schriften der verschiedenen Akademien gekommen bin. Einen sehr großen Theil, und beynahe die Hälfte dieses Bandes, nehmen wieder die Auszüge aus den Schriften der Pariser Akademie der Wissenschaften ein; und doch bin ich fast am weitesten bey ihr zurück; denn ich bin nur vom J. 1749 bis zum J. 1753 gekommen: aber die Wichtigkeit der Abhandlungen selbst,

wird hinlänglichen Grund von beyden angeben. Auf jene Auszüge folgen die Chemischen Bemerkungen aus den neuen Abhandlungen der kayserlichen Akademie der Wissenschaften zu Petersburg vom J. 1747 - 1749. Hierauf erscheinen die Auszüge aus den Schriften der königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm vom Jahr 1765-1768. Alsdenn kommen die chemischen Bemerkugnen aus den Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin; vom J. 1760 — 1762. Den Beschluß machen die Auszüge aus den philosophischen Transactionen der Königl. Gesellschaft in London vom J. 1751 — 52. Um meinen vieljährigen Wunsch sowohl, als das vermuthliche Verlangen meiner gefälligen Leser zu erfüllen jene Auszüge aus den akademischen Schriften nemlich bis zu den neuesten Zeiten gebracht zu sehen, werde ich mich bemühen, bis zur nächsten Messe abermals einen Band zu liefern: und diesen empfehle ich zum voraus zu eben derselben geneigten Aufnahme, als seine Vorgänger genossen.

Helmstädt den 15ten März 1788.

D. L. Crell.

Inhalt
des siebenten Bandes.

I.

Chemische Bemerkungen aus den Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris vom Jahr 1749 — 1753.

Seite

Macquers Abhandlung über eine neue blaue Farbe ohne zusatz von Waid und Indigo 3

Ueber die Schwefelwasser und die Hundsgrotte bey Neapel, vom Herrn Abbe Nollet 8

Ueber die Reinigung des Schwefels und Alauns. Aus den Bemerkungen des Herrn Abbe Nollet auf seiner Reise durch Italien 15

Ueber die Art der Egyptier ihre Leichen zu balsamiren, vom Herrn Rouelle 17

Ueber den Grünspan, vom Herrn Montet 19

Ueber die französischen Granite, in Vergleichung mit den Egyptischen, vom Hrn. Guellard 37

Geoffroy's Bemerkungen über das auflösende Mittel des Herrn Routrou und den schweistreibenden Spießglanzkalch 38

Inhalt.

Seite

Ueber ein neuerlich entdecktes elastisches Harz in Cayenne, vom Herrn Fresneau; und über den Gebrauch verschiedener milchichten Säfte der Bäume in Gujane, vom Herrn de la Condamine. 41

Chemische Bemerkung 45

Macquers chemische Untersuchung des Berliner-blaues 46

Bemerkungen über die Wasser von Balarüe, vom Herrn le Roy 63

Ueber die Puddingsteine, vom Herrn Guettard 73

Bemerkungen über die warmen Bäder bey Vichy, vom Herrn de Lasone 77

Ueber das Sedativsalz vom Herrn Bourdelin 89

Versuche über die Ausdünstung des Eises, vom Herrn Baron 112

Chemische Untersuchung des Wismuths und die daraus gefolgerte Aehnlichkeit zwischen dem Bleie und diesem Halbmetalle, vom Herrn Geoffroy dem Jüngern 117

Ueber den Grünspan, vom Herrn Montet 130

II.

Chemische Bemerkungen aus den Abhandlungen der Kayserlichen Akademie der Wissenschaften zu Petersburg, vom Jahr 1747 - 49.

Gedanken über die Menge der Wärme, welche durch die Zusammenmischung flüßiger Körper,

Seite

die einen bestimmten Wärmegrad haben, entstehen muß, von G. W. Richmann 153

Die Formel für den Grad des Ueberschusses von Wärme über den Salmiakspunkt, nach der Zusammenmischung zweyer wäßrichten Massen von verschiedener Wärme, durch Versuche bestättigt, von G. W. Richmann 161

Untersuchungen über das Gesetz, nach welchem die Wärme eines flüßigen Körpers in einem Gefässe, in gleicher Zeit und gleicher Temperatur, beständig gleichförmig ab- oder zunimmt, und die Entdeckung desselben. Zugleich eine Methode, hiernach harmonirende Thermometer zu verfertigen, von G. W. Richmann 165

Versuch das Gesetz ausfindig zu machen, nach welchem das warme Wasser in einer kältern Luft von beständiger Temperatur verdünstet, von G. W. Richmann 171

Gedanken über die Ursache der Wärme und Kälte, von Michael Lomonosow 174

Versuch zu einer Theorie von Elastizität der Luft, von Michael Lomonosow 178

Von der Würkung der chemischen Auflösungsmittel überhaupt genommen, von M. Lomonosow 182

Verfertigung eines Dunstmessers, die Verdünstung des Wassers von einer bestimmten Wärme zu messen, so, daß man dadurch eine Abnahme von wenigen Granen beobachten und

Seite

das Gesetz der Verdünstung bestättigt finden kann. Von G. W. Richmann 197

Untersuchung, warum Wasser von mehrerer Tiefe in Gefässen von gleichartiger Masse mehr verdünste, als Wasser von wenigerer Tiefe, und Bestätigung dieser Erscheinung durch einen neuen besondern Versuch, von G. W. Richmann 204

Beobachtungen und Folgerungen über die Ausdünstung des kälteren Wassers in die wärmere Luft, von G. W. Richmann 211

Versuche über die Zusammenpressung der Luft, besonders durch Hülfe des Wassers, welches man in Bomben hat gefrieren lassen, von G. W. Richmann 217

Anwendung des Gesetzes von der Abnahme der Wärme, zur Bestimmung der mittleren Temperatur der Luft, während einer gewissen Zeit: und ein neues meteorologisches Instrument, um diese mittlere Temperatur zu finden, von G. W. Richmann 219

III.

Chemische Bemerkungen aus den Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Stockholm: vom Jahr 1765 — 1768.

Versuche mit der Platina, von Joh. Gottsch. Wallerius 227

Vom Gebrauch und der Würkung künstlicher mineralischer Wässer, von Joh. Hartmann, D. und Prof. zu Abo 235

Seite

Versuch über den Braunstein, von Swen Rinmann, mit Anmerkungen vom Hrn. Ob. Commiß. Westfeld 235

Mineralogische Untersuchung vom Tourmalin oder Aschenblaser, von Swen Rinmann 244

Geschichte des Tourmalins, von Joh. Carl Wilke 247

Fernere mineralogische Untersuchung der brasilianischen Tourmaline, von Swen Rinmann 248

Beschreibung eines Ofens, mit dessen zugehörigen Röhren, wodurch sich der Rauch von allerhand verbrennlichen Dingen auffangen läßt, und in eine Säure zusammenrinnt, von Carl Friedr. Nordenschöld 250

Anmerkungen über die warmen Bäder zu Aachen und Burscheit, von Dr. Carl M. Blom 251

Anmerkungen beim Schmelzen der Kupferschlacken, nach dem Rösten mit Kohlengestübe, von Sam. Gust. Hermelin 253

Vorschlag, die Läuterung des Alauns zu verbessern, von Torb. Bergmann 254

Anmerkungen über diesen Vorschlag, und Zusätze von Jac. Faggot und Ant. Swab 257

Versuche mit färbenden Materien, die bey Manufakturen zur gelben Farbe gebraucht werden, und besonders mit Solidago Canadensis, von Pet. Adr. Gadd, Prof. der Chem. zu Abo 258

Inhalt.

Seite

Versuch über einige Kieselarten, und besonders die härtern sogenannten ächten Steine, von Bened. Anderson Quist 263

IV.

Chemische Bemerkungen aus den Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Berlin: vom Jahr 1760 — 1762.

Ueber das Stein-, See- und das gewöhnliche Kochsalz, vom Hrn. von Francheville 275

Chemische Versuche über die Erdart, welche in der zuletzt zurückbleibenden Salzmutterlauge enthalten ist, und die Basis des Serpentinsteins ausmacht, vom Herrn Marggraf 281

Versuche über das Gewicht des Salzes, und die specifische Schwere der Sohlen, vom Hrn. Lambert 286

Ueber einen merkwürdigen Frost, von Hrn. von Castillon 326

V.

Chemische Bemerkungen aus den Philosophischen Transactionen der königl. Gesellschaft in London: vom Jahr 1751. 52.

Versuche mit dem Gifte von Lamas, und von Ticunas an einer Menge lebender Thiere, von Hrn. Dr. Herißant 338

Chemische Bemerkungen

aus den

Abhandlungen

der königl. Akademie der Wissenschaften
zu Paris.

Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris.

Jahr 1749 *).

Maquers Abhandlung über eine neue blaue Farbe ohne Zusatz von Waid und Indigo †).

Ich wählte dazu das Berlinerblau und hielt die Auflösung des Alauns und Eisenvitriols für das beste Mittel, die Zwischenräume und Fäden der Zeuge vorzubereiten und die Farbetheilchen aufnehmen zu können, und glaubte daß der Niederschlag aus der Vermischung der aufgelösten Salze mit der Blutlauge, wegen seiner Feinheit am tüchtigsten wäre sich mit dem Zeuge zu verbinden.

Ich ließ zuerst in einer Alaun- und Vitriolauflösung, von der Stärke, wie sie zum Berliner-

*) Histoire de l'Acad. Roy. des scienc. avec les Memoires de Math. et Phy. A. 1749 à Amsterd. 1757.

†) Memoir. pag. 367.

blau bereitet werden, einen Faden Zwirn, Baumwolle, Seide und ein Stück Tuch eine halbe Stunde lang kochen. Alles war vorher weiß gewesen, und wurde nun citronengelb. Auf den Boden des Gefäßes setzte sich ein großer Theil einer gelblichen, eisenhaltigen Erde. Nun steckte ich alles in Blutlauge, die nach Geoffroy's Methode bereitet, und fast bis zum Sieden erhitzt war. Es entstand sogleich ein heftiges Aufbrausen, die Flüßigkeit wurde grünlich, und die Proben waren häßlich grau gefärbt. Sie waren ungefähr eine Minute in der Lauge gewesen, und nachher an der Luft getrocknet worden. Nun wurden sie wieder in kochendes Wasser, mit etwas Vitriolsäure bis zum angenehm säuerlichen Geschmack vermischt, gethan. Es entstand abermals ein Aufbrausen, und die Flüßigkeit wurde schön blau. Die Proben waren gleichfalls, da sie nach einiger Zeit herausgezogen wurden, von der schönsten und lebhaftesten blauen Farbe. Als sie kalt waren, wurden sie mit kaltem Wasser abgewaschen, das sie die ersten beiden Male etwas, nachher aber im geringsten nicht mehr färbten. Alle Proben, die naß schön dunkelblau schienen, waren getrocknet weit heller. Die Fäden waren egal gefärbt; das Stück Tuch aber hatte hin und wider dunklere Stellen, und war ein wenig grob im Anfühlen.

Wurden diese Zeuge der Seifenprobe ausgesetzt, und darin gekocht; so ging alles aus, das das Stück Tuch ausgenommen, welches eine schlechte grünliche Farbe behielt. Die Alaunprobe, die für wollene Zeuge gehört, hielten sie nicht nur gut,

aus, sondern wurden noch vielmehr dadurch erhöhet, woran sich denn ergab, daß die neue Farbe auf Wolle und Seide anwendbar sey.

Nach einiger Zeit wiederholte ich meine angestellten Versuche, die bis jetzt noch gar nicht meinem Wunsche entsprochen hatten, und das mit folgenden Veränderungen des ganzen Prozeßes. Statt, wie vorher, die Zeuge zuerst in Salzauflösung kochen zu lassen, steckte ich sie zuerst in recht heisse Blutlauge 3 Minuten hindurch, und nachher in die Salzauflösungen, die eben so heiß waren. Es entstand sogleich ein Aufbrausen, und die blaue Farbe erschien in der Flüßigkeit und auf den Zeugen; doch war sie bleich und widerlich nuancirt. Sie wurden daher, wie vorher, in Wasser, mit etwas Vitriolsäure vermischt gethan, das ihnen denn gleichfalls ohne Aufbrausen die ganze Stärke und Schönheit gab.

Doch diese Veränderung hatte nicht den geringsten Vortheil. Die Zeuge hatten zwar eben die Schönheit; aber auch außer jenen Fehlern noch einen andern. Wolle und Seide nämlich, hatte etwas durch die Blutlauge gelitten, da sie ihr ohne die geringste Vorbereitung ausgesetzt waren.

Ich entschloß mich also zu einem dritten Versuche. Ich nahm nun das Berlinerblau selbst, statt, daß ich vorher meine Zeuge in die Hauptbestandtheile desselben nacheinander gesteckt hatte. Vorerst ließ ich meine Proben in Alaun- und Weinsteinsolution kochen, um sie gegen die Farbetheilchen empfänglich zu machen, nachher behandelte ich sie gehörig mit ordentlichen Berlinerblau, welches im

Wasser, das eben zu kochen anfangen wollte, zerlassen war. Dieser Versuch hatte den besten Erfolg Die Proben waren besser, egaler und inniger durchgefärbt als vorher, und waren auch weit feiner im Anfühlen. Die Farbe war schön und fest; doch weniger satt, vorzüglich im Tuche, welches, obgleich mehrmal in eine, mit noch mehrern Blau geschwängerte Farbebrühe, getunkt, doch immer eine und eben dieselbe Nuance behielt.

Um dies zu heben versuchte ich dem Alkali mehr Phlogiston beizubringen, als es gemeiniglich zur Blutlauge enthält. Ich nahm zu dem Ende mit Weinstein verpuften Salpeter mit noch einmal soviel getrocknetem Rindsblut vermischt, kalzinirt' es gehörig im Tiegel, bis auf der Oberfläche nichts mehr als eine kleine bläuliche Flamme zu sehen war und zerrieb es im Mörser. Nachdem ich diesen Prozeß dreimal genau wiederholt hatte, laugte ich die erhaltene Masse in doppelt so vielem warmen Wasser aus. Zu dieser Lauge that ich eine Alaun- und Vitriolsolution, die so stark als möglich waren, und erhielt dadurch eine sehr schöne dunkle Farbe, wobei doch der üble Umstand war, daß die Dichtigkeit und Güte der Zeuge durch die Menge der Salze, womit die Flüßigkeiten, um die Farben zu erhöhen, geschwängert waren, zu sehr angegriffen wurden. Um dies zu heben schwächte ich die Lauge und die übrigen Salzauflösungen mit viermal so vielem Wasser. Die Zeuge wurden nun zum erstenmale eingesteckt, zwar etwas schwach gefärbt, nachher aber immer dunkeler; so, daß man ihnen jetzt

die Farbe nach Gefallen geben konnte, ohne im mindsten ihrer Güte zu schaden.

Wenn man nach dieser Methode den Zeugen andere Nuancen geben will; so muß man sie jedesmal vorher durch eine (verdünnte) Säure ziehen, denn wenn man dieses nur zuletzt thun wollte; so würden sie beinahe nicht dunkler werden, als wenn sie nur einmal eingesteckt wären. Ferner muß man allzeit, wenn man die Zeuge wieder einsteckt in die Salzsolution etwas Alaun und Vitriol, in die Lauge etwas phlogistisirtes Laugensalz und in das zum Erhöhen der Farbe bestimmte Wasser etwas Säure hinzuthun. Wenn man ferner die Farbe ganz dunkel haben will, muß man die Zeuge sechsmal eintauchen und beim drittenmale frische Farbenflüssigkeiten nehmen, weil das Zeug, wenn es aus einer Flüßigkeit in die andere kömmt, durch das wiederholte Eintauchen dieselben schwächt, miteinander vermischt, und dadurch einen Niederschlag bewirkt.

Um diese Farbe so wohlfeil als möglich zu erhalten, kann man, nach Hr. Geoffroy's Vorschlage, statt figirten Salpeters, Mineralalkali, Pottasche, oder anders Pflanzenalkali nehmen, das ohne den geringsten Nachtheil dazu angewandt werden kann. Statt der Vitriolsäure darf man keine Pflanzensäuren wählen; allein man kann dagegen Vitriolsolution nehmen, die man aber einige Minuten kochen, und sich absetzen lassen muß, wozu man denn nur etwas Weniges Säure hinzuzusetzen hat, um die schönste blaue Farbe zu erhalten.

Diese Farbe übertrift nicht nur die von Waid und Indigo an Schönheit und Glanze; sondern sie färbt auch die Zeuge weit inniger durch als jedes andere Blau. Sie ist auf Wolle und Seide zu gebrauchen, und hält die Alaunprobe aus; auch in der Seifenprobe verliert sie nicht mehr als der Scharlach. Der Luft und Sonne die vorgeschriebene Zeit ausgesetzt verbleicht sie nicht im geringsten, schadet auch der Güte der Zeuge nicht, wenn man die angegebene Vorsicht gebraucht. Hauptsächlich aber ist sie sehr wohlfeil. Sode, Pottasche, Alaun und Eisenvitriol sind lauter wohlfeile Produkte.

Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris.

Jahr 1750 *).

Ueber die Schwefelwasser, und die Hundsgrotte bei Neapel vom Hrn. Abbe' Nollet †).

Auf dem Wege nach Tivoli, 14 Meilen von Rom, kömmt man über einen kleinen Fluß, 4′ – 5′ breit, und eben so tief, dessen ziemlich raschfließendes Wasser einen starken Schwefelgeruch ausstößt; weshalb es auch Schwefelwasser (aqua Zolfa) genannt wird: dieser Geruch verbreitet sich sehr, und soll selbst, bey gewissem Wind in Rom (5 franz. Meilen davon) lästig fallen. Man findet solche

*) Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences. avec. les Mem. de Mathem. et Phys. A. 1750. à Amsterd. 1758.

†) Memoir. de l'Acad. pag. 154.

Schwefelquellen sehr häufig in Italien: z. B. in der Gegend von Viterbo, auf dem Weg von Rom nach Neapel, bey Sermonella. Sie sind mehrentheils wärmer, als die Atmosphäre, und haben ein milchigtes Ansehn. Der aufsteigende Dunst durchdringt nach und nach die härtesten, demselben ausgesetzten Steine, überzieht sie mit Schwefelblumen, und zerfrißt sie innerlich, und macht sie leicht. In diese gemachte, oft beträchtliche Aushölung unter den Steinen stürzt sich öfters, und verliert sich das Wasser, mit beträchtlichen Geräusch wie in einem Schlunde: die Wagen, welche darüber fahren, verursachen, so wie das darübergehende Vieh, einen besondern hohlen Ton. Die Wärme des Wassers, war bey der Thermometerhöhe von 16 Reaum. 4° höher; also 20°. Eine solche Quelle 2 Meilen von Tivoli, gegen Rom zu, hatte ihren Ursprung 2 Meilen höher in einem kleinen See, von 30-40 Ruhtenbreite, worauf gegen die Mitte zu, mehrere kleine Inseln, von 20′-30′ im Durchmesser, schwimmen, die bald sich einander nähern, bald sich wieder trennen. Hier hat nemlich das Wasser Stücken des Ufers nach und nach untergraben, bis sie endlich sich trennen, und weil sie blos aus Wurzelwerk mit etwas weniges von erdharziger Erde bestehen, sind sie leicht genug, um zu schwimmen.

Das sogenannte Kochen des Wassers an verschiedenen Orten vom See, ist weiter nichts, als eine unendliche Menge kleiner Blasen, die in die Höhe steigen und so bersten; (die Hitze des Wassers ist hier auch nur 20°. — Man soll sich an ei-

nem Orte auch in diesem Wasser baden; allein wenigstens wird dieses Bad schlecht besucht, und ist ohne Anstalten. — —

Die Hundsgrotte findet sich in einem Hügel am östlichen Ufer vom See Agnano, zwischen Neapel und Pouzzolo. Sie ist in keinen Fels gehauen, sondern in eine sandigte Erde, die inzwischen doch Verbindung und Festigkeit genug hat, um sich nicht loszugeben, sie hat etwas mehr, als 3′ Breite, mehr als 2 Ruthen Tiefe, 5′ = 6′ Höhe im Eingang, und kaum 3′ gegen das Ende zu: von der sie verschließenden Thür an, bis ans Ende beträgt sie $2\frac{1}{2}$ Ruthe. Man geht in dieselbe gerades Fußes, ohne Tritte oder Leiter.

Wenn man einige Schritte vor der eben geöfneten und wohlerleuchteten Grotte sich so bückt, daß das Auge ohngefehr gleiche Höhe mit dem Boden von jener hat; so sieht man auf demselben ohngefehr so einen Dunst schweben, wie über einem Feuerbecken voll glühender Kohlen; nur bewegt er sich nicht so lebhaft, und kriecht gleichsam nur auf dem Boden bis zu einer Höhe von 5″ = 6″, wo er sich wallend in stetem Gleichgewicht unter der Luft zu erhalten bestrebt.

Das Erdreich in der Grotte, bis auf die Höhe von 10″, scheint feucht, ob sich gleich nirgend Wasser, oder Tropfen (auch keine salzige Anschüsse) zeigten. Ich bemerkte keinen besondern Geruch, außer den gewöhnlichen von Erde, an den Füßen verspürte ich eine gelinde Wärme, beynahe bis zu eben der Höhe, als der vorher angemerkte Dunst sich erstreckte: eben dies verspürte ich, wenn ich die

Hände in denselben hineinbrachte, die jedoch keinen besondern Geruch annahmen. Des Reaum. Thermometer zeigte daselbst 29°, da in der Atmosphäre nur 18° bemerkbar waren.

Bringt man eine, wohlangezündete, Wachsfackel in den Dunst; so verlöscht sie den Augenblick, als sie ihn berührt, ohne Geräusch und Praßeln: der entstehende Rauch verbreitet sich über der Oberfläche des Dunstes, ist also leichter, als dieser, und schwerer, als die atmosphärische Luft; vermuthlich weil sich etwas von jenem Dunste damit vereinigt hatte. (Beyläufig bemerke ich, daß ein ähnlicher schwerer (aber nur kurz dauernder) Dunst, sich oft nach den großen Ausbrüchen des Vesuvs, in der Nachbarschaft äußert).

Man legte einen Hund, dessen Vor- und Hinderfüße man mit den Händen hielt, auf die Seite, in die Mitte der Grotte. Sogleich machte der Hund Bewegungen, um zu entkommen, wenigstens den Kopf aus dem Dunste in die Höhe zu heben. Seine Seiten schlugen ihm heftig, als wenn ihm das Athemholen mangelte. Er schnaubte mit dem Munde und der Nase, gleichsam als wenn er eine Materie von sich stoßen wollte, die ihm niederzuschlingen wiederstünde. Nachdem er sich so 3 Minuten hindurch gequält hatte; so fehlten ihm endlich die Kräfte, und er blieb ohne alle Bewegung wie lebloß. Man brachte ihn sogleich in die freye Luft; er athmete sie mit langen Zügen ein; so wie einer von einer starken Ohnmacht wieder zu sich selbst kömmt. Nach 2 Minuten konnte er sich wieder aufrichten, und schien sich wieder völlig wohl zu be-

finden, ob er gleich schon sehr oft ähnliche Versuche hatte ausstehen müssen.

Den Kopf eines Hahns steckte ich in den Dunst; den Augenblick fieng er an sich zu würgen, und brach auch häufig das Fressen, was er einige Minuten vorher zu sich genommen hatte, wieder weg; er erstickte plötzlich und erhohlte sich nicht wieder.

Die Frösche wurden in 3 = 4 Minuten, wie ohnmächtig, und leblos; aber ob ich sie gleich über $\frac{1}{4}$ Stunde in solchem Zustande ließ; so erholten sie sich doch sehr bald völlig wieder, wenn sie nur an die freie Luft kamen. — Die großen Fliegen, Mistkäfer und Schmetterlinge geben noch in viel längerer Zeit keine Zeichen einer Unbehaglichkeit von sich; und sie erholen sich auch wieder, nach einer länger daurenden Ohnmacht. Nach P. de la Torre hielt sich eine Kröte beinahe $\frac{1}{2}$ Stunde; eine Eidechse war in $\frac{5}{4}$ Stunden nicht gestorben; und eine große Heuschrecke bewegte sich noch in dem Dunste nach 2 Stunden.

Blaues Pappier, das eine halbe Stunde auf dem Boden lag, schien ein wenig warm geworden: seine Farbe hatte sich etwas dem violetten genähert. In ein Glas, das ich, durch Ausgiessung des Wassers in der Dunstfläche, mit der Materie gefüllt hatte, goß ich etwas Veilchensaft; aber er wurde nicht merklich verändert. — Mit Weineßig angefeuchtete Leinwand, in den Dunst gehalten zeigte keine Veränderung: wurde eben dieselbe, dem vorigen Hunde, der sich ganz wieder erholt hatte, um das Maul gebunden, jedoch so, daß er frey ath-

men konnte; wurde er alsdenn wieder, unter denselben Umständen in die Höle gebracht, ja ihm selbst ein Schwamm mit Eßig vor die Nase gehalten; so bekam er doch alle die vorigen Zufälle, und zwar in derselben Zeit wieder; erholte sich auch hernach von ihnen wieder. — Unsere Tombackene Schuschnallen hatten ihre Farbe beträchtlich verändert.

Wir wissen zwar nun eigentlich noch nicht, was dieser Dunst sey; aber wir wissen doch wenigstens, was er nicht ist; nemlich weder schweflicht, noch arsenikalisch, noch Alkali oder Säure *) in dem Grade, daß sie plötzlich schaden könnten.

Durch die bisherigen Versuche dreist gemacht, setzte ich mich auf die Knie, (mit den Händen mich auf die Erde stützend) und brachte das Gesicht in den Dunst, bis auf 3° vom Erdboden, mit offnen Augen, etwas vorgestreckter Zunge, und angehaltenem Athem. Im Gesichte verspürte ich eine Empfindung, als wie vom Dunst von kochenden, mit Salz geschwängerten, Wasser: hierdurch wurde ich natürlich genöthigt, die Augen, doch ohne schmerzhafte Empfindung, zuzuschließen.

Je mehr ich mich mit dem Dunste der Grotte bekannt machte, desto weniger fand ich sie fähig, als Gift zu wirken. Daß er, wie ich vermuthete, von Thieren mit den Nahrungsmitteln ohne Schaden niedergeschluckt werden konnte, davon über-

*) Schwerlich wird es zu bemerken nöthig seyn, daß man die Natur dieses Dunstes jetzt kennt; und daß es fixe Luft ist. Oft kann man sich wundern, wie klein der Schritt noch war, den Hr. Nollet zu thun hatte, um ganz die Wahrheit zu finden. Anm.

zeugte ich mich, als ich einem Huhne Brod gab, was sehr lange jenem Dunste ausgesetzt gewesen war.

Ich versuchte nun selbst, diese Luftgründe einzuathmen: ich empfand etwas erstickendes, als wenn man z. B. in eine Badstube tritt, wo eine große Hitze, mit Feuchtigkeit verbunden, herrscht. Ich fühlte auch im Halse und in der Nase, eine gelinde Schärfe, die mich husten, und niesen machte; aber diese (nur kurz daurende Probe) verursachte mir weder Uebelkeit, noch Kopfweh, noch andre Beschwerden: daher wurde ich in meiner Meinung bestärkt, daß in jenem Dunste nichts eigentlich giftiges vorhanden seyn könne. Er sey übrigens, von welcher Beschaffenheit er nur wolle, so sieht man ein sobald er keine Luft, wenigstens keine, der atmosphärischen ähnliche Luft ist, warum die Thiere nicht darin athmen, das Feuer nicht darin brennen kann. Wäre es ein wahres Gift, daß durch seine reizende Eigenschaft nachtheilig wäre; so mußte der Schaden fortdauren, wenn er gleich zu würken aufgehört hätte. — Außerdem bemerkt man eine Aehnlichkeit, zwischen den Thieren in der Grotte, und denen, in einer äußerst verdünnten Luft befindlichen. — Endlich hat man auch in Thieren, die in der Grotte erstickt sind, keine Veränderungen von Erheblichkeit bemerkt.

Wegen der Beschreibung des Vesuvs und seiner Ausbrüche sehe man das Original (S. 118.) selbst, nach; seine Höhe ist 595 Ruthen, über die Meeresfläche.

Ueber die Reinigung des Schwefels und Alauns. Aus den Bemerkungen des Herrn Abbe' Nollet auf seiner Reise durch Italien.

Beim Eingange in die Solfatara an der Seite von Puzzolo erblickt man zur rechten Hand verschiedene Gebäude, die zur Reinigung und Aufbewahrung des Schwefels und Alauns bestimmt sind, den man hier zu Tage fördert.

Man erhält hier den Schwefel, durch die Destillation aus mürben körnigten Steinen. Die Arbeit geschieht unter einem großen Schuppen, der gegen eine Mauer errichtet, uud an drei Seiten offen ist. Die Arbeiter graben die Erde aus der Tiefe, weil sie glauben, daß die oberste der Luft schon ausgesetzt gewesene Steinschicht, wenn sie gleich mit einem schon völlig ausgebildeten Schwefel durchdrungen ist, ihre Kraft verlohren hat.

Die zu Tage geförderte Schwefelminer wird zerstückt in irdene Töpfe gethan, deren Mündung und Boden gleich weit, in der Mitte aber bauchigter sind, und ungefähr 20 Pinten Pariser Maas enthalten.

Zehn solcher Töpfe, mit irdenen, fest geklebten Deckeln versehen, werden in zwei gleichlaufenden Linien in zwei Mauern von Backsteinen gesetzt, welche die beiden Wände des Ofens ausmachen. Sie sind so eingesetzt, daß ein Viertel ihres Umfangs nach innen und außen hervorspringend und bedeckt ist.

Diese beiden Wände, die mit einem Gewölbe bedeckt sind, und auf solche Art einen Ofen vorstellen stehen 15 = 18 Zoll weit von einander, sind 7

Fuß lang und dritthalb Fuß hoch. An der einen Seite sind sie ganz offen, und an der andern bis auf eine kleine Oefnung für den Luftzug zugemauert.

Jeder dieser Töpfe hat oberhalb eine Oefnung für eine irdene Röhre, die inwendig 20 Linien im Durchmesser hat, ungefähr einen Fuß lang ist und mit einem andern leeren Topfe von eben der Größe Verbindung hat. Dieser ist gleichfalls bedeckt, und unten mit einem runden Loche von 15 - 18 Linien im Durchmesser versehen. Diese Töpfe stehen außer dem Ofen und allzeit einen Fuß breit voneinander. Jeder von ihnen ist durch eine Röhre mit einem hölzernen Zuber verbunden, der etwas tiefer in einer in der Erde dazu gemachten Rinne steht.

Unter jeder Schuppe sind 4 - 5 dergleichen angelegt, die zu gleicher Zeit angesteckt, und nach der Destillation wahrscheinlich eingerissen werden, entweder nur neue Töpfe anzubringen, oder den Rückstand desto leichter zu erhalten.

Das Feuer jedes Ofens erhitzt den nächsten Topf, den die Miner enthält. Der entbundene Schwefel steigt in Dampfsgestalt in den obern Theil desselben, aus welchem er durch die Verbindungsröhre in das äußere Gefäß geht, hierin sich zur Flüßigkeit verdichtet, und durch das unten angebrachte Loch in den Zuber läuft.

Um den hartgewordenen Schwefel desto leichter herausnehmen zu können sind alle Zuber kegelförmig. Die abgekürzte Spitze ist unten und ihre Stäbe sind bloß mit 3 eisernen Ringen verbunden,

die

die man sehr leicht mit einem Hammer hinunterschlagen kann. Der auf diese Art gewonnene Schwefel wird nochmals geschmolzen, gereinigt und in Stangen gegossen.

Die Alaunminer hieselbst ist eine weiße an Konsistenz und Farbe dem Mergel ähnliche Erde. Sie wird auf der Ebne selbst und im westlichen Theile der Solfatara gesammlet und in bleierne Kessel ungefähr drittehalb Fuß im Durchmesser und eben so tief gethan, die unter einer großen Schuppe mit der Erde fast gleich eingegraben sind. Sie werden alsdenn mit Wasser bis etwa 4 Zoll über der Alaunminer angefüllt. Das Ganze erhitzt sich von der natürlichen Wärme des Erdbodens, welche hier $37\frac{1}{2}$ Grad über den Gefrierpunkt Reaumürschen Thermometers ist. Durch diese Digestion entwickelt sich das Salz von der Erde und schießt auf der Oberfläche in große Krystalle, die nachher noch einmal in trichterförmigen steinernen Gefäßen im Warmen aufgelöst und gereinigt werden.

Ueber die Art der Egyptier ihre Leichen zu einbalsamiren von Hr. Rouelle *).

Zuerst wurde das Gehirn durch eine Oeffnung in der Hirnschale aus der Nase herausgezogen und nachher die Eingeweide durch eine Oeffnung in der Seite herausgenommen, darauf der Körper sorgfältig gewaschen und mit Mineralalkali (Nitrum) gleichsam eingesalzen. Man bedeckte auch wol bloß

*) Histoire de l'Acad. Roy. etc. p. 187.

den Körper mit diesem Salze ohne ihn ausgenommen zu haben, aber dann wurd' er vorher mit diesem aufgelösten Salze ausgespritzt, und zwar der Unterbauch und die Brust durch einige Einschnitte, um die ganze innere Höhle des Körpers ausfüllen zu können, weil ohne dies die Eingeweide unmöglich verzehrt werden können.

Wenn der Leichnam auf diese Art 70 Tage im Salze gelegen hatte; so wurd' er wieder von allem Laugensalze sorgfältig abgewaschen, und entweder an der Sonne, oder im warmen Zimmer getrocknet.

Der ganze Körper überhaupt und jedes Glied insbesondere wurde mit Leinewandsstreifen die mit Gummi getränkt waren, dreifach umwunden, so, daß die Arme kreuzweis auf der Brust und die Beine an einander lagen.

Dies waren die beiden einfachsten und wolfeilsten Methoden des Einbalsamirens *). Nach der dritten Art, welche eigentlich die wahre war, wurde der Kopf, die Brust und der Unterleib mit harzigten und pechartigen Substanzen z. B. mit Cedernharz und dergleichen ausgefüllt und der ganze Körper mit vielen Leinwandsstreifen umwunden. Sie machten wahrscheinlich erst eine Lage Leinwandstreifenund dann wieder eine

*) Ueber die Art zu balsamiren, und die Bestandtheile der Mischung lese man nach, was Hr. Gmelin (N. Entdeck. in der Chem. Th. 6 S 3 ff. (Auswahl ꝛc. B. 2 S. 140) und Commentat. Soc. Reg. Scient. Gott. p. A. 1781. Vol. IV. N. I) und Hr. Hofrath Heyne (Comment. historio-philol. Soc. R. Sc. p. A. 1781. N. I). davon gesagt haben. Anm.

Schicht Einbalsamirungsmasse, die sie mit einen Pinsel auftrugen, und damit so lange abwechselten bis der Körper seine gehörige Dicke erhalten hatte.

Es ist noch nicht ausgemacht, ob die Einbalsamirungsmasse eine Mischung von Bergpech und Cedernharz (cedria) oder aus Bergpech allein bestand. Die meisten Mumien, die ich gesehen und untersucht habe, waren mit der Mischung einbalsamirt.

Es gab noch eine andere Art zu einbalsamiren, die die kostbarste von allen war, wozu sie nämlich wohlriechende Mischungen von Balsamen und dergleichen anwandten *).

Ueber den Grünspan von Hr. Montet †).

Das Schwedische Kupfer ist zur Bereitung des Grünspans das vorzüglichste. Wir erhalten dasselbe in runden Platten von 20 bis 21 Zoll im Durchmesser, und ungefähr eine halbe Linie dick. Jede Platte ist fünfthalb bis sechs Pfund schwer. Die von vier Pfunden sind zu klein um ordentlich Streifen zum Grünspan abzugeben. Jede dieser Platten wird mit einer Scheer etwa in 28 Streifen von verschiedenen Figuren geschnitten; einige

*) Der berühmte Hunter übte in unsern Tagen eine treffliche Art der Einbalsamirung aus; wovon sich in der N. Entdeck. in der Chem. (Th. 10. S. 56, und Auswahl. B. 3. S. 168.) Nachricht findet.

Anmerk.

†) Histoire de l'Acad Royale etc. p. 590.

stellen Parallelogramme, andere zwei rechte Winkel und wieder andere krumme Linien vor; welche Verschiedenheit zum gehörigen ordnen der Streifen in den Gefäßen sehr nothwendig ist.

Jeder Streifen wird vorher geschlagen, theils um die Unebenheiten, die etwa die Scheere auf den Rändern gemacht hätte, wegzuschaffen, theils die Oberflächen zu glätten, damit die Auflösung desto gleichförmiger von statten gehe und der Grünspan sich nachher desto besser abkratzen lasse. Diese Streifen wiegen ungefähr zwei bis fünfthalb Unzen.

Einige bereiten auch die neuen Kupferplatten noch vorher vor; indem sie solche etwa 3 = 4 Tage in Grünspan legen. Sie behaupten, daß sie sich alsdenn nicht so erhitzen, wenn sie mit den Weintraubenkämmen (rafles) vermischt werden, und, daß die Auflösung nachher desto besser von statten gehe, weil sie alsdenn von der überflüßigen Säure des Grünspans schon durchdrungen sind. Einige halten diese Methode für unnütz, und es ist wahr, daß sich die Streifen auch ohne diese Vorbereitung auflösen; doch aber nicht so leicht, und in so fern ist es allzeit besser die neuen Platten vorher so zuzubereiten. Ueberdem beweist auch das, daß die alten Streifen, die schon vorher durch den Gebrauch von Weinsäure durchdrungen sind, weit besser angegriffen werden, die Nützlichkeit dieser Vorbereitung.

Die Gefäße zur Bereitung des Grünspans, sind von einer grauen Thonerde, die bei Montpellier gefunden wird, haben die Form einer Urne, und heißen in der Landessprache Oules. (Bei die-

ser Thonerde, mit Pferdemist versetzt, ist das Lutum für unsere Glasretorten.) Sie wird, wenn sie trocken geworden ist, zerrieben, durchgesiebt, getreten und auf der Töpferscheibe zu einem oben weiten und unten engen Gefäße geformt, darauf an der Luft getrocknet und nachher im Ofen gehörig gehärtet. Diese Gefäße sind sehr locker, und lassen den Wein durch, wenn man sie nicht vorher etwa 8 Tage hindurch im Weine, der schon einmahl zur Bereitung des Grünspans gebraucht worden, (vinasse) oder auch in Wein selbst einsteckt. Sobald sie davon durchdrungen sind, werden sie mit eben dieser Flüßigkeit abgewaschen, um die noch etwa an den Wänden hängen gebliebenen Weinsteintheilchen abzuspülen.

Jemehr die Gefäße gebraucht sind, desto geschickter sind sie zu dieser Arbeit. Nach einiger Zeit, müssen sie mit Sand und Eßig vinasse gehörig ausgescheuert, und dadurch von den zähen und schleimigten Theilen, die durch den wiederholten Gebrauch sich inwendig angesetzt haben, gereinigt werden. Einige lassen die Gefäße, um sie dichter zu machen, inwendig mit gemeinen Firniß überziehen. Sie erhalten aber weniger Grünspan, und ihre Gefäße werden weit eher mit fettigen und schleimigten Theilen angefüllt, weil der Weineßig den Firniß auflöst.

Die Größe dieser Gefäße ist sehr verschieden, gemeiniglich sind sie 16 Zoll hoch und haben ungefähr 12 Zoll im Durchmesser wo sie am breitesten sind Ihre Oeffnung beträgt ungefähr 12 Zoll und ist mit einem Rande nach innen versehen, der etwa

anderthalb Zoll dick ist. Man pflegt in diese Gefäße etwa 100 Kupferscheiben zu legen; je mehr man anbringen kann, desto besser ist es, weil man alsdenn mehr am Weine erspart.

Nicht jeder Wein ist zur vortheilhaften Bereitung des Grünspans zu gebrauchen. Die jungen, sauren, verdorbenen und zu süßen Weine taugen nichts. Die Farbe derselben ist sehr gleichgültig, nur müssen sie viel Geist haben, welches man durchs Abbrennen am besten wahrnehmen kann.

Die Weinkämme (rafles) erfordern gleichfalls eine Zubereitung ehe sie gebraucht werden können: Sie werden hier bei der Weinlese gesammlet, und die Trauben werden vorher abgepflückt (egrainer) ehe sie gequetscht werden. Nicht die Wasser der Weintrauben sind's, wie einige wollen, die zur Bereitung des Grünspans angewandt werden; denn diese bestehen nur aus der Haut der Trauben und den Körnern, woraus man durch die Presse allen Saft gezogen hat, da die Kämme die holzigten Theile sind, woran die Traubenbeeren hängen; man sammlet sie ehe die Trauben ausgepreßt werden und hat man dies nicht im Gebrauch; so scheidet man sie von dem Wasser um sie alsdenn anzuwenden. Zuerst werden sie an der Sonne getrocknet, und von Zeit zu Zeit, so lange sie in freier Luft hängen, umgewendet. Dem Regen dürfen sie nicht ausgesetzt bleiben, weil dadurch eine Gährung in ihnen entsteht. Sie werden oft schwarz, und sind alsdenn gar nicht brauchbar. Wenn sie vollkommen trocken sind, müssen sie an einem trocknen Orte aufbewahrt, und nicht etwa in öligte Geschirre

oder Tücher, mit Oel getränkt, eingelegt werden, weil sie dadurch zu fettig und zur Bereitung des Grünspans untüchtiger werden. Eine zweite Zubereitung besteht darin: sie mit dem sauren und geistigen Theile des Weines zu sättigen, welches unten angezeigt werden wird.

Jetzige Bereitungsmethode des Grünspans.

Man läßt zuerst eine Quantität an der Sonne getrockneter Weinkämme acht Tage hindurch in schon gebrauchtem Wein (vinasse) oder in Ermangelung desselben in reinem Wein nicht aber in Eßig weichen, und sie nachher einen Augenblick in Körben abtröpfeln. Man drückt sie alsdenn gehörig aus, und formirt sie in Kugeln, die man denn in die irdenen Gefäße (oules) hineinthut. Jede dieser Kugeln wiegt ungefähr trocken 2 Pfund und mit Wein durchzogen noch einmal so viel. Man gießt auf jedes Gefäß 3 Maas Wein, die ungefähr 4 Pinten ausmachen, und bedeckt sie genau mit einem Zoll dicken, strohernen, geränderten Deckel.

Einige schütten den Wein zuerst in das Gefäß, und hernach die Kämme, welches aber auf Eins herauskömmt, andere setzen die Kämme bloß dem Weindunste auf 2 kreuzweis gelegten Stücken Holz aus, die einen Zoll über dem Weine im Gefäße angebracht seyn müssen. Dieses ist aber deswegen verwerflich, weil es theils weniger Grünspan giebt, theils mehr Wein erfordert, und die Auflösung im mindsten nicht verstärkt. Man läßt die Kämme gleichfalls im Weine 2 Tage lang weichen,

und wendet sie alsdenn wie zuvor; giebt aber nachher auf den ankommenden Zeitpunkt der eßigartigen Gährung gehörig acht. Sollten die Kämme zu sehr erhitzt werden; so muß man sie nochmals umwenden. Der Gährungspunkt verräth sich so wol durch die trübe Farbe des Weins, als auch durch den starken, durchdringenden Geruch der Kämme. Der hierin geübte Arbeiter hat auch noch ein anderes Kennzeichen: nemlich eine Art von Thau, der alsdenn nur die mittelsten Kämme der obersten Schicht bedeckt. Der augenscheinlichste Beweis der gehörigen Gährung ist der; wenn das Kupfer durch die Säure sogleich angegriffen und in 6 Stunden mit einer Smaragdgrünen Farbe überzogen wird. So bald dies geschieht, müssen die Kämme sogleich schichtweise mit der Kupferplatte in irdene Töpfe gelegt werden; und zwar so, daß die erste und letzte Schicht allzeit aus Weinkämmen bestehe.

Diese Arbeit heist in der Landessprache couver: Zur Gährung ist keine bestimmte Zeit festzusetzen, weil sie von der Jahrszeit Luft und Güte des Weins abhängt. Im Sommer währt sie gemeiniglich 6, 7 bis 8 Tage; im Winter aber wohl 12, 15, 20 ja 40 Tage

Man gießt alsdenn den Wein ab, der zum geschwächten Eßig (vinasse) geworden ist, und läßt die Kämme einige Zeit in Körben abtröpfeln, dann aber legt man sie schichtweise mit den Kupferplatten in die Gefäße, und zwar so, daß allzeit die erste und letzte Lage aus Weinkämmen besteht, und bedeckt sie mit dem schon beschriebenen Deckel. Manche gießen auch den Eßig nicht ab; sondern legen

die Kupferplatten auf kreuzweis gelegte Stückchen Holz schichtweise abwechselnd mit den Weinkämmen, doch mit dem Unterschiede, das hier allzeit die erste Schicht Platten und die letzte Kämme ausmacht. Diese Methode ist nicht so vortheilhaft wie jene.

Die Kupferplatten bleiben allzeit mit den Kämmen 3 = 4 Tage und länger liegen. Unterdeß muß man bisweilen nach ihnen sehen. Erscheinen auf dem schon angesetzten Grünspane weiße krystallinische Pünktchen; so müssen sie sogleich herausgenommen werden, weil sonst der Grünspan von den Platten ab und an die Kämme setzt und sich schwerer abkratzen läßt.

Sind die Kämme einmal gebraucht; so hat man nicht nöthig, sie nachher nochmals auf die obige Art vorzubereiten: sie müsten denn zu sehr mit fettigen und schleimigten Theilen überzogen seyn, wo sie denn wieder getrocknet und wie vorher vorbereitet werden müssen.

Sobald sich die gedachten krystallinischen Pünktchen zeigen, welches in der Landessprache le cotonner heist; müssen die Platten herausgenommen und 3 bis 4 Tage im Keller haufenweise übereinander gelegt werden, welches man dieselben in Ruhe (au relais) setzen nennt. In dieser Zeit werden sie trocken: man taucht alsdenn bloß die Ränder der Platten noch etwa 3mal wieder in geschwächten Eßig, läßt sie abtröpfeln, hängt sie jedesmal zum trocknen einige Zeit auf und legt sie wieder, wie zuvor, auf einen Haufen. — Dies widerholt man zwei bis dreimal. Einige tauchen die trocknen Plat-

ten in Wein, und nicht in den Eßig, (vinasse) andere in Wasser. Diese erhalten einen feuchtern und schwerern Grünspan, der mindern Zusammenhang mit den Platten hat Die Platten selbst werden zwar dadurch länger erhalten. Der dadurch gewonnene Grünspan aber, hat weniger Farbe und ist in der Malerei jenem weit nachzusetzen. Durch diese Behandlung schwillt der Grünspan auf, das heißt in der Landessprache, er nährt sich, (se nourrit,) und nimmt in der Ausdehnung und am Gewichte zu.

Einige umwickeln die in Ruhe gesetzten Platten mit feiner etwas Wein befeuchteter Leinwand: andere benetzen sie bloß von Zeit zu Zeit und belegen sie mit Weinkämmen.

Die Zeit der Ruhe und Nahrung ist nicht festgesetzt. So bald man sieht, daß er zur gehörigen Vollkommenheit gediehen ist, wird er mit einem Messer abgekratzt, und von Einigen der freien Luft ausgesetzt, von andern in Kästen gepackt, so in der Wärme getrocknet, und an die Kaufleute verlassen, die ihn nochmals in geschwächten Eßig einweichen und alsdenn gewöhnlich in weiße lederne Säcke einpacken, wovon er die Form erhält.

Damit der gebrauchte Eßig die helle Farbe des Grünspans nicht verdunkle, muß er vorher erst in großen Retorten überdestillirt werden, und zwar so, daß man von 3 Theilen nur 2 behält.

Der Eßig den man sonst nach dem Prozesse weggießt, kann mit Vortheil in der Färberei gebraucht werden.

Theorie von der Bildung des Grünspans.

Der Grünspan ist ein metallisches Salz, und besteht aus Kupfertheilchen und einer weinigten Säure, die mit Brennstof und vielem Wasser verbunden ist.

Das Kupfer ist ein unvollkommenes Metall, und ist aus einer röthlichen Erde und vielem Brennstof zusammengesetzt. Es enthält ferner Arsenikтheilchen *), und diese sind's, die überhaupt die Metalle nach Hr. Rouelle so strengflüßig machen. Dieses Metall ist in Säuren, allen Alkalien, Neutralsalzen, im Wasser, allen wesentlichen und selbst fetten Oelen auflösbar: die fast allgemeine Auflöslichkeit des Kupfers rührt vom Brennstoffe desselben her.

Der Wein löst das Kupfer vermittelst seiner Säure auf. Um diese Auflösung zu bewürken, muß die Säure entwickelt und mit dem Brennstof vereinigt seyn; daher denn auch der Wein, wenn er eben in die saure Gährung übergegangen ist, zur Bereitung des Grünspans angewandt werden muß; denn, so bald die Gährung weiter geht, zerstreut sich bei der Zubereitung der Weinkämme, der Brennstof vom Weine, die Säure entwickelt sich mehr und mehr, wird von den öligten Theilen frei und greift in diesem Zustande das Kupfer weit schwerer an. Der Grünspan, sitzt alsdenn weit fester auf den Platten und läßt sich nicht so leicht abkratzen.

*) Diese sind noch auf keine Art erwiesen. Anm.

Die Weinsäure greift also das Kupfer an; aber sie muß durch den Brennstof gleichsam abgestumpft seyn; dies beweist uns der starke durchdringende Geruch, der von nichts anders als von der Weinsäure und dem Phlogiston herrührt. Ueberdem ist der Brennstof hier so wesentlich nöthig, daß, wenn man etwa zu wäßrichten Wein hat, man denselben noch mit Weingeist versetzen muß. Sind auch die Weinkämme stark damit gesättigt, so wird die Auflösung des Kupfers um vieles beschleunigt: dies bewieß mir folgender Versuch. Ich setzte eine Menge trockner Weinkämme in einem Siebe über ein Gefäß mit Weintrauben gefüllt und ließ es während der weinigten Gährung stehen. Die Kämme wurden vom Weindunste gänzlich durchzogen, und ich erhielt durch dieses Mittel weit mehr Grünspan als nach der gewöhnlichen Methode.

Die Weine zur Bereitung des Grünspans müssen leicht abbrennen; weil diese eine stärkere und überflüßigere Säure haben und mehr Brennstof enthalten.

Der Wein von jungen Weinstöcken ist dem von ältern nachzusetzen, weil jene mehr Wasser, diese hingegen mehr Geistiges haben. Die jungen oder sauren Weine sind gleichfalls nicht brauchbar, weil ihnen der Brennstof fehlt. Ich bin überzeugt, daß sie mit Weingeist zu verbessern ständen. Wenn es während der Weinlese regnet; so ist gleichfalls der Wein zum Grünspan weniger brauchbar, weil er durch das Wasser viel vom Geiste verliert und daher leicht sauer wird. Es giebt gewisse Gegenden,

wo ganz vortreflicher Wein zur Bereitung des Grünspans gewonnen wird, wie z. B. zu Perols, einem Dorfe eine Meile von Montpellier, und in der Nachbarschaft des Meers. Es greift dieser das Kupfer weit mehr an wie die andern. Einige mischen auch noch Wasser zum Weine von Perols, weil er das Kupfer zu sehr angreifen soll, erhalten aber dadurch unfehlbar weniger Grünspan. Die vorzügliche Brauchbarkeit dieses Weins zum Grünspan, soll von den ihm beigemischten Salztheilchen herrühren. Es ist in der That wahr, daß das Kochsalz die Auflösung des Kupfers ungemein befördert. Es schütten einige daher dasselbe gepülvert in die Gefäße, wenn sie den Wein mit den Kämmen mischen; andere bestreuen die Platten damit wenn sie in Ruhe (au relais) gesetzt sind.

Die geschwefelten Weine sind wegen der Vitriolsäure aus dem Schwefel zur Bereitung des Grünspans anzuwenden, gleichwie die, so mit Salpeter, Alaun und Kochsalz versetzt sind.

Die süßen Weine sind nicht zu gebrauchen, weil sie weniger geistige, hingegen zu viel öligte und schleimigte Theile besitzen, die nach der Gährung auf der Oberfläche des Weins schwimmen, und sich an die Weinkämme und Seiten der Gefäße anhängen und dadurch diese verderben. Man sieht sehr leicht, daß hier die schleimigten Theile, die Säure und den Brennstof umwickeln, und dadurch die Bildung des Grünspans, verhindern.

Ich habe schon angeführt, daß die ausgepreßten Oele der Bildung des Grünspans entgegen sind. Das Kupfer wird zwar allerdings von ihnen aufge-

löst; doch nur sehr langsam und in geringer Menge; es sey denn, daß eine beträchtliche Hitze sie abgestumpft und ihre Säure entwickelt hat. In diesem Falle geben sie einen Grünspan, der sehr von dem unserm verschieden ist.

Dieses eben gesagte gilt von denen Weinen, die vermittelst der Presse und den Traubenhülsen erhalten sind. Sie taugen deswegen nicht, weil sie die gröbern Theile der Trauben und wenig Geistiges enthalten, und müssen, wenn sie ja gebraucht werden sollen, mit andern güten Weinen verädelt werden. Einige versetzen auch den Wein während der Gährung mit Mandeln, Darmbeeren (Crataegus torminalis L.) und dergleichen, um ihn angenehmer zu machen. Dieser ist aber gleichfalls aus schon angeführten Gründen zur Bereitung des Grünspans unbrauchbar.

Die durch die verschiedenen Bleiauflösungen abgestumpften Weine haben eben die Mängel und sind deswegen gleichfalls zu verwerfen.

Um die Weinsäure zu entwickeln und den zur Bildung des Grünspans erforderlichen zweiten Grad der Gährung hervorzubringen, muß man gleichfalls die Gefäße und Weinkämme vorbereiten. Diese müssen mit der Weinsäure gesättigt, und jene dichter gemacht werden. Sie duften alsdenn eine Säure aus, die die Auflösung sehr beschleunigt. Sind aber die Gefäße und Kämme erst einmal gebraucht; so ist auch alsdenn die Vorbereitung nicht nöthig.

Man thut die Kämme sowohl als den Wein in die Gefäße. Erstere verstärken zubereitet die

Gährung ungemein, weil sie nicht nur alsdenn eine Säure enthalten, sondern auch durch die Gährung des Weins noch mehr an Säure und Brennstof gewonnen haben, und dadurch die Bildung des Grünspans ungemein befördern. Zubereitet geben die Kämme durch Destillation geistige Theile und eine Säure; hingegen roh nur Wasser und Säure.

Zu der zur Bildung des Grünspans eigentlich gehörigen Gährung ist ein gewißer Wärmegrad erforderlich. Zwischen 18 und 20 Grad Reaumürschen Thermometers gerieth sie nach meinen Beobachtungen am besten. Die Weinsäure entwickelt sich durch die innere Bewegung, ihre flüchtigsten Theile erheben mit dem Brennstof und durchdringen die Kämme, die, gehörig damit durchzogen, einen starken durchdringenden Geruch ausdampfen. Der durch diese innere Bewegung halb sauer gewordene Wein verliert seinen geistigen Geruch und seine Farbe, und wird zum trüben unvollkommenen Eßig (vinasse) der frisch noch etwas Geistiges enthält, älter aber sich dem vollkommenen Eßig mehr und mehr nähert. Im Sandbade destillirt gab der frische einen scharfen Geist, doch weit weniger als der Wein, und eine Säure, die den Veilchenaufguß roth färbte. Der alte hingegen, der schon zur Zurichtung der Gefäße und Weinkämme gebraucht worden war, und den man als unnütz verwirft, gab beinahe nichts mehr Geistiges mehr, und eine weit schwächere Säure, die nicht mehr so schnell den Veilchenaufguß roth färbte. Dies rührte sowohl von der unterbrochenen sauren Gährung, als auch von der Beraubung der mehr ent-

wickelten Säure durch die Zubereitung der Gefäße und Kämme her. Die noch darin vorhandene Säure ist durch das viele Phlegma zu sehr verdünnt und in Oel- und Erdtheilchen eingehüllt, die oben aufschwimmen und bei der Destillation als Rückstand zurückbleiben, und durch die Kalzination eine Menge Weinsteinsalz geben. Auch findet man im Rückstande einige Kupfertheilchen die durch den Brennstof des Weinsteins im Eßig aus dem Grünspan reduzirt sind.

So bald die Weinkämme gehörig mit Weinsäure und Brennstof geschwängert, und durch die Gährung hinlänglich aufgeschwollen sind; muß man sie sogleich auf die Kupferplatten wirken lassen, weil sonst die gröbern und fettigern Theile des Oels auf die Oberfläche des Eßigs kommen, und sich dann an die Kämme und innern Wände der Gefäße ansetzen. Die Weinkämme werden mit den Kupferplatten, die wohl geschlagen und erwärmt seyn müssen, schichtweise in die Töpfe gelegt. Die in den Weinkämmen enthaltene Säure mit dem Brennstof verbindet sich alsdenn mit den ihr näher verwandten Kupferplatten, durchdringt sie, und löst ihre Oberfläche auf. Auf diese Art entsteht der Grünspan durch die Einwürkung der Säure mit dem Phlogiston.

Sobald nun die Brennstofhaltige Weinsäure die Oberfläche der Platten zerfressen hat, erblickt man nach einigen Tagen auf dem Grünspan weiße Pünktchen, und dies ist das Zeichen zur erforderlichen Ruhe. Diese Pünktchen sind nichts weiter als eine metallische, durch eine vollkommenere Auflö-

sung

sung gänzlich dephlogistisirte, mit der Weinsäure innig verbundene, Erde, und also ein wahres Metallsalz; statt, daß der Grünspan nur ein unvollkommenes Metallsalz ist, dessen erdigte Theile mit der Säure noch nicht so genau verbunden sind. Diese weißen Pünktchen haben den Geschmack des Bleizuckers, der mehr von den Metalltheilchen als von der Natur der Säure herrühren muß; weil die Kupfertheilchen durch Weinsäure, die allzeit durch mehr oder weniger wesentliches Oel versüßt ist, zerfressen, diesen Geschmack nicht verrathen. Diese Pünktchen sind verschieden, bald sternförmig, bald straligt, bald wie mikrokosmisches Salz krystallisirt.

Sobald diese Krystallisation erscheint, müssen die Platten herausgenommen werden; denn geschieht dies nicht; so setzt sich der Grünspan in die Kämme, und kann alsdenn nichts anders erhalten werden, als wenn man die Kämme wieder in Eßig (vinasse) einweicht und diese Flüßigkeit der Destillation unterwirft. Alsdenn erhält man Kupfer, das durch den Brennstof des Weinsteins, der in der Flüßigkeit enthalten war, reduzirt ist.

Die mit weißlichten Punkten bedeckten Kupferplatten erhalten wieder durchgehends die grüne Farbe, wenn sie mit Eßig genährt und an einen feuchten Ort in Ruhe gesetzt werden. Hierzu trägt zwar der Eßig sehr viel bei; aber auch eben so die mit den sauren und brennbaren Theilchen des Weins geschwängerte Luft der Keller, wo der Grünspan bereitet wird.

Die mit den Auflösungsmitteln hinlänglich durchzogenen Kupferplatten werden nun in Ruhe gesetzt. Und hier ist's, wo die vollkommene Zersetzung anfängt und aufhört. Die Platten werden zu dem Ende ein über's andere gelegt, und mit Leinewand in Wein oder Eßig getaucht bedeckt, oder auch wol mit Weinkämmen umlegt, die mit jener Flüßigkeit durchzogen sind. Doch ist dieses in Kellern, wo einmal Grünspan gemacht ist, nicht nöthig. Diese sind so sehr mit sauren, wäßrichten und brennstofhaltigen Dünsten angefüllt, daß sie sich durch den Geruch merklich verrathen, der fast gänzlich dem der Naphtha ähnlich ist *).

Die auf einander gelegten Platten theilen sich wechselsweise die ihnen beigesellte Säure, und den Brennstof im Innern mit, und diese greifen nach und nach die Oberflächen derselben an. Nach einigen Tagen benetzt man die Ränder der Platten wieder mit Eßig oder Wein, welches die Säure nicht nur noch mehr verbreitet und auflösungsfähiger macht, sondern auch den schon gebildeten Grünspan aufschwillen läßt, wozu denn auch die Luft der Keller nicht wenig beiträgt.

Einige nehmen auch Wasser zur Nahrung des Grünspans, um es wichtiger zu machen und Ku-

*) Man wird sich über die auffallende Aehnlichkeit dieses Geruchs mit dem der Naphtha sehr verwundern. Gesetzt, daß würklich Naphtha in den zubereiteten Weinkämmen vorhanden wäre, sollte sie die Gährung nicht entwickelt haben? Und wäre endlich die Weinsäure nicht bloß eine, auf irgend eine Art modifizirte, Vitriolsäure?

pfer zu ersparen, welches dadurch weniger angegriffen wird.

In 12 bis 15 Tagen sind gewöhnlich die Platten hinlänglich mit Grünspan bedeckt. Wenn sie noch neu sind, so erhält man weniger, und einen saurern Grünspan, als wenn sie schon gebraucht und dadurch mit Säure und Brennstof durchzogen sind. Es ist daher vortheilhaft sie erst vorzubereiten, und in frischen Grünspan zu legen, wodurch sowol die nachtheilige Veränderung, die sie durch's Glüen und Smieden gelitten haben, gehoben wird, als auch die Platten selbst durch die Säure im Grünspane so vorbereitet werden, daß sie einen Grünspan geben, der dem von alten Platten erhaltenen, völlig gleicht.

Der Grünspan wird scharf, wenn man ihn zu lange in der sauern Gährung läßt; denn in diesem Falle zerstreut sich ein Theil des Brennstofhaltigen Oels, der dem Grünspane die erforderliche Fettigkeit geben muß.

Ich behaupte deswegen nicht, daß der Eßig das Kupfer nicht auflösen sollte. Das Aufgelöste ist aber alsdenn bloß mit den Kupfertheilen so innig verbunden, daß man's nur mit Mühe abkratzen kann, und der Grünspan ist so scharf, daß er fast nicht zu gebrauchen steht.

Hieraus folgt also, daß bei der gehörigen Bereitung des Grünspans der Brennstof durchaus erforderlich sey. Zur Erläuterung will ich einen meiner Versuche bei dieser Gelegenheit anführen. Ich hing nämlich 2 Kupferplatten an einem messingenen

Drathe in ein irdenes Gefäß, das ungefehr 12 Pfund Wasser fassen konnte. Auf dem Boden desselben war ein Topf mit Harn gesetzt, und das Ganze zugedeckt. Der Harn wurde durch die einwürkende Wärme bewegt, das flüchtige Laugensalz entband sich durch die Gährung, und die Kupferplatten wurden heftig angegriffen. Der untere Theil derselben war sehr bald ziemlich gleichmäßig aufgelöst. Der dadurch entstandene (Grünspan) Kupferkalch hatte eine schöne blaue Farbe, war ungemein trocken und fest an den Platten. Man sieht noch hieraus, daß der Brennstof bei dieser Operation durchaus nöthig ist, weil er den zu starken Zusammenhang verhindert, und dem Grünspane die nöthige Fettigkeit giebt.

Der Grünspan ist also eine Art Metallsalz, das aus Weinsäure mit Phlogiston verbunden, Kupfertheilchen und etwas Phlegma besteht. Das Verhältniß, in welchem diese Theile miteinander gemischt sind, ist folgendes: Acht Unzen Grünspan 3 Tage der Sonne ausgesetzt, verlohren an Phlegma, Weinsäure, und brennstofhaltigen Oele die Hälfte ihres Gewichts. Die übrigen 4 Unzen gaben im Sandbade destillirt noch drittehalb Unzen eines saures Geistes, der einen starken und unangenehmen Geruch hatte, also die sogenannte Radikalsäure im äußerst konzentrirten Zustande. Der Rückstand von anderthalb Unzen hatte eine graue Farbe, und gab mit eben so viel schwarzen Fluß in einem genau zugedeckten Tiegel eine Stunde lang kalzinirt anderthalb Quentchen vollkommenes Kupfer. Dies beweist also; daß 8 Unzen käuflicher Grünspan,

1 Unze 2 Quent. aufgelöstes Kupfer, und sechs Unzen sechs Quent: Säure, brennstofhaltiges Oel und Phlegma enthalten.

Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris.

Vom Jahr 1751 *).

Ueber die französische Granite, in Vergleichung mit den Egyptischen: von Hrn. Guellard **).

Wenn man, nach Hr. G., die französische Granite untersucht; so findet man darinn deutlich Krystallen, mit deutlichen Seitenflächen: auch in den Hölen der Granitmassen wahre Krystalle, wie die von Alençon. Außer diesen Krystallen, und einer quarzigten Erde, die sie verbindet, bemerkt man noch kleine talkigte Flittern, vollkommen wie Blende; bald weiß, bald gelb, oder mehr oder weniger braun. Ich schlug Stücke vom Granit, mit Vorsicht etwas klein, daß die Krystalle sich losgaben, ohne gepulvert zu werden, und man schlemmte vollends noch alle Erde ab. Die letzte setzte sich nach einiger Zeit ab, und ich hielt sie für die Erde, welche jene Krystallen zusammenküttet. Jede allein setzte ich dem Feuer aus; die Erde blieb ohnverän-

*) Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences. avec. les Mem. de Math. et de Phys. A. 1751. à Amsterd. 1759.

**) Histoir. 19. Memoir. 239. sq.

dert, ohne zu schmelzen; alle Kryſtalle aber schmolzen, und gaben ein unvollkommenes Glaß. Die Talkflittern verkalchten ſich nicht, noch litten ſie eine andre Veränderung. — Ferner zeigt Hr. G., wo ſich hauptſächlich die franzöſiſchen Granite finden; und daß ſie den Egyptiſchen ſehr ähnlich ſind.

Geoffroy's Bemerkungen über das auflöſende Mittel des Hr. Routrou und den ſchweißtreibenden Spießglanzkalch *).

Das auflöſende Mittel (fondant) des Hr. Routrou iſt nichts anders, als ſchweißtreibender Spießglanzkalch der nicht ausgeſüßt und aus Spießglanzkönig bereitet iſt. Wegen ſeiner großen Schärfe muß er gemildert werden. Dies geſchieht mit Zimmteſſenz. Man nimmt auf jedes Pfund ſechs Unzen derſelben.

Einen großen Theil davon abſorbirt das Pulver wie gebrannter Kalch; ſollte aber noch Wäßrigkeit zurück bleiben, ſo muß jenes im Waſſerbade vollends getrocknet werden. Um die Schärfe noch mehr zu ſchwächen, nimmt man noch etwa zu dreien Theilen dieſes Präparats zwei Theile ſäurebrechender Materien wie z. B. pulveriſirte Eierſchalen und dergleichen.

Zur Bereitung des ſchweißtreibenden Spießglanzes, gehören 3 Theile gereinigten Salpeters mit Spießglanz vermiſcht, die Löffelweiſe in einen Tiegel gethan, und etwa eine Stunde lang kalzinirt werden müſſen. Nach der Kalzination wird die

*) Mem. de Math. et Phyſ. pag. 465.

Masse zu widerholtenmalen ausgesüßt. Der erste Abguß ist sehr mit Salztheilchen geschwängert und hat eine saphirblaue Farbe. Wenn der Spießglanz rein ist; so erhält man durch diesen Prozeß einen feinen höchst weißen, im entgegengesetzten Falle aber einen gelben Kalch: alsdenn enthält dasselbe Eisen, und ist zum Spießglanzglase nicht zu gebrauchen, welches denn, statt schön dunkelroth zu werden bleichgelb von Farbe wird.

Will man gewiß von der Reinigkeit des Spießglanzes versichert seyn; so muß man den König zur Bereitung desselben anwenden. Das Verhältniß der Mischung bleibt wie vorher, 3 Theile Salpeter gegen einen Theil Spießglanzkönig.

Der erste Abguß des Schweißtreibenden Spießglanzes blieb bei mir wol 6 Jahre hindurch in einer gläsernen wol verstopften Bouteille stehen, ohne daß er im mindsten seine saphirblaue Farbe änderte, oder den brennend kaustischen Geschmack verlohr, ob sich schon ein gelblicher Bodensatz niedergeschlagen hatte. Ich setzte diese Flüßigkeit in einem porzellänenen Gefäße an die freie Luft, wo sich lange dreieckigte Salpeterkrystallen bildeten, die über Kohlen schmolzen und einen weißen Rückstand zurückließen. Die Flüßigkeit hatte am Boden der Schüssel einen weißen Präzipitat abgesetzt, worin sich Salzkrystallen fanden, die beinahe den Abschnitten von einer Linse glichen, auf Kohlfeuer geworfen, eine weiße Farbe erhielten und bei der Kalzination undurchsichtig wurden. Sobald sie angefacht wurden, stießen sie allzeit ein weißen Spießglasdampf aus, ohne jedoch ihre äußere Form da-

bei zu verlieren. Diese ganze Salzmasse war äusserst kaustisch, zerfloß an der Luft und setzte den Theil des schweißtreibenden Spießglanzes, der bei Bildung der Krystalle zur Grundlage gedient hatte, ab.

Diese Bemerkungen bewogen mich den unausgesüßten schweißtreibenden Spießglanz, aus dem Könige bereitet, gleichfalls zu untersuchen. Er hatte schon einige Jahre hindurch in einem Glase, nur leicht mit Papier bedeckt, gestanden, hatte nach und nach Feuchtigkeit aus der Luft angezogen und war wie lebendiger Kalch oder Kies zerfallen. Das Salz war ganz zerflossen und hatte das Papier über dem Glase so sehr durchdrungen, daß es nicht mehr verbrannte sondern wie eine Kohle roth glüete. Es schmolz in wenigen Augenblicken wegen der nicht alkalisirten Salpetertheilchen, womit es durchdrungen war, und stieß einen weißen, dem geschmolzenen schwarzen Fluße am Geruche ähnlichen Dampf aus.

Die Salzmasse im Glase hatte ihre Kaustizität verlohren, und das alkalische Salz war bey der Einwürkung auf den reguliniſchen Kalch, der durch die Feuchtigkeit aus der Luft aufgelöst war, in ein Mittelsalz verwandelt.

Diese Bemerkung ließ mich vermuthen, daß die weißen Pulver des Hr. Bideaux und Chevaleray dieselben Präparate wären. Mit schwarzen Fluß behandelt gaben beide einen Spießglaskönig. Das Mittel des Hr. Chevaleray scheint von dem des Hr. Routrou darin verschieden zu seyn, daß es allzeit seine Kaustizität behält.

Bei Bestreitung des schweißtreibenden und ausgesüßten Spießglanzes muß das Feuer, wenn der Salpeter den Schwefel des Königs zerstört hat, bald nachher unterbrochen werden, weil sonst die Masse die Tiegel sehr leicht durchdringt.

Ueber ein neuerlich entdecktes, elastisches Harz in Cayenne; von Hrn. Fresneau; und über den Gebrauch verschiedener milchigten Säfte der Bäume in Gujane; vom Hrn. de la Condamine *).

Ich sandte 1736 an die königl. Akademie einige Stücke einer schwärzlichten und harzigten Masse, die man Caoutchouc nennt, und welche ich in der Provinz Esmeraldas erhalten hatte. Ich bemerkte schon damals, daß in jener Provinz ein Baum wüchse (den man Hhe've nennte) aus dessen Einschnitten ein weißes Harz, wie Milch flöße, welches auf Blättern aufgefangen, und der Sonne ausgesetzt, sich erhärtete, und immer brauner werde. Man bereite Fackeln daraus, die ohne Tocht brennen; ihr Geruch sey auf keine Weise unangenehm, und sie brennten äußerst lange. Jener Baum wüchse auch am Amazonenfluße, und werde Caoutchouc genannt; das Harz werde um Bouteillenformen gegossen, und diese wurden nach jenes Erhärtung zernichtet: die erhaltenen Flaschen wären leichter, als die gläsernen, und zerbrächen auch nicht.

In der Folge erfuhr ich, daß man dies Harz noch vielfältig anwende; daß man Ueberröcke da-

*) Mem. de Mathem. et phys. pag. 488.

mit überzöge, um sie gegen das Wasser undurchdringlich zu machen. Ich überzog auch eine Art vom Zelte für meinen Quadranten damit, und konnte ihn so unbekümmert im Regen stehen lassen. Auch erfuhr ich, daß man Wasserdichte Stiefel daraus machte, die nach dem Räuchern dem Leder völlig ähnlich sähen: auch Sprützen u. s. w. Man findet in ältern Reisebeschreibungen schon Spuren von diesem, oder einem ähnlichen elastischen Harze.

Das Caoutchouc löset sich weder im Wasser, noch in geistiger Flüßigkeit auf; nur wird seine Farbe etwas heller; es wird im warmen Wasser selbst in der Luft, bei einer Temperatur von 20°-30° Reaum., weich; doch konnte ich es nicht so sehr erweichen, um es umzuformen. Von dem Baume, von dem es kömmt, und von der Art es zu bereiten, giebt Hr. Fresneau Ingenieur in Cayenne (14 Jahre hindurch) Nachricht.

„Ich vermuthete, daß der Baum, welcher das elastische Harz giebt, sich außer der Gegend am Amazonenflusse, wegen eines ähnlichen Bodens auch in Cayenne finden müste. Ich versuchte viele milchigte Säfte von mancherley Bäumen; allein vergebens: nur der Saft des Baums Venpa, mit dem Saft der wilden Feige (Comacai) vermischt, gab mir eine Art von Leder, noch besser war der Saft der letztern, mit einer Art von Apfelbaum (Couma) — Der Saft eines andern Baums, den man dort pao comprido nennt, verdickt sich, ohne Vermischung mit andern, zu einer fleischfarbnen Masse: alle drei geben jedoch keine elastische, aber wol wasserdichte Produkte.

Durch Beihülfe der Voragais (Flüchtlinge der portugiesischen Mißionen) entdeckte endlich Hr. Merigot viele solche Bäume *) in Cayenne, mit deren Safte ich Formen von Stiefeln, Sprützen u. s. w. überzog.

Um jenes Harz sich zu bereiten, wäscht man zuerst den Fuß des Baumes ab, darauf macht man mit einer Art krummen Messers Einschnitte in die Länge, die aber doch ein wenig gekrümmt sind, welche durch die ganze Dicke der Rinde dringen müssen. Die Einschnitte müssen alle übereinander seyn, damit der ausfließende Saft der höhern Stellen in die Einschnitte der etwas tiefern falle, u. s. w., bis an den letzten, wo man ein großes Blatt mit etwas Thon anklebt, wodurch der Saft in das Gefäß das am Fuße des Baums steht, geleitet wird.

Um nun von diesen, und andern harzigten, und milchigten Säften Gebrauch zu machen, bildet man sich eine beliebige Form aus Thon, in welche man, um sie besser zu handhaben, an den Ort, der nicht mit Harz überzogen werden soll, einen Stock befestigt. Ist die Form gehörig gebildet, und polirt; so überzieht man sie gänzlich mit dem milchigten Safte, vermittelst der Finger; darauf bringt man diesen Ueberzug über einen dicken Rauch ohne viele Wärme, und dreht die Form beständig, damit sich der Saft gleichförmig über diese verbreite, ohne daß die Flamme ihn berühre, welches ihn

*) Die Beschreibung des Baums übergehe ich; die Pflanzkenner belegen ihn mit dem Nahmen Hevea oder Cecropia peltata. Anm.

kochen machen, und wodurch er löchrigt werden würde. Sobald man eine gelbe Farbe bemerkt, nnd der Finger sich nicht mehr an den Ueberzug anhängt, bringt man einen zweiten Ueberzug von diesem Safte an, und behandelt ihn eben so, u. s. w., bis man das Gefäß für dick genug hält; alsdenn wird das Gefäß länger über dem Feuer gehalten, damit es alle Feuchtigkeit verliere. Ist das Gefäß noch frisch, und ehe es gänzlich getrocknet ist; so kann man auf demselben jede Zeichnung und Figur die man nur gut findet mit der Messerspitze machen. Nach gehöriger Austrocknung gießt man in die Oefnung, worinn vorher der Stock befestigt war, Wasser; und dann so löst sich die thönerne Form auf, und man erhält durch gehöriges Ausspühlen das Gefäß ganz rein. Uebrigens kann man nur die abgezweckten Gefäße an dem Geburtsorte des Baums machen, weil der Saft bald zu hart wird, und dann nicht mehr tauglich ist.

Um zu verhindern, daß die noch frischen, besonders durch die Sonne erwärmten Gefäße nicht aneinander backen, und damit das Harz bald braun wird, reibt man sie mit Wißmuth-Weiß (blanc d'Espagne) Asche, oder auch nur Staub.

Da man dies Harz weder im Wasser noch Weingeist auflösen kann; so suchte, und fand auch Herr Fresneau ein andres Auflösungsmittel *) nem-

*) Ueber andre Auflösungsmittel des Caoutchouc, seine Bestandtheile u. s. w. sehe man, ausser Herissant und Macquer, die in der Folge hier vorkommen werden; Hrn Achard (physisch-chem. Schriften S. 211.) Tbeden (Sendschreiben an Hrn. Richter über neu erfundenen Catheter,) Hrn. Thorey (im chemischen

lich das Nußöl, mit dem es aber lang auf heißer Asche, digerirt werden muß.

Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris.

Jahr 1752 *).

Chemische Bemerkung.

Hr. Hellot erhielt eine Probe einer gewissen Koboltminer, worauf viele kleine Krystallen ganz farbenlos und durchsichtig zerstreut lagen. Um zu versuchen ob nicht etwa Schwefel oder Arsenikdämpfe sie zu färben im Stande wären; brachte er dies ganze Stück unter eine Muffel in eine Kapelle, und setzte es 2 Stunden hindurch einem mäßigen Feuer bis zum dunkelroth Glühen der Muffel aus. Es entstand kein Knistern, die Krystalle zersprangen nicht und bekamen auch nicht einmal Flecken. Die Muffel wurde erst nach dem gänzlichen Erkalten aufgemacht und hier waren die Krystallen mit allen bekannten Farben der Edelsteine (Saphiere, Rubine, Amethysten, u. s. w. von den Dämpfen des Minerals kolorirt; zum sichern Beweise, daß alle Edelsteine bloß durch mineralische Dämpfe gefärbt werden.

Journal Th. 3 S. 107.) Julians (Diss. de resina elastica). Anm.

*) Histoire de l'Acad. Roy. des scienc. avec les Memoires de Math. et de Phys. A. 1752. à Ainsterd. 1761. pag. 126.

Maquers chemische Untersuchung des Berlinerblaues *).

Nach der Entdeckung des Berlinerblaues bemüheten sich sogleich viele Chemisten, Untersuchungen über dasselbe anzustellen, die zwar nicht eigentlich die chemische Analyse, sondern vielmehr die Vervollkommung und Anwendbarmachung desselben zum Gegenstande hatten. Unter denen die sich noch hauptsächlich mit der Theorie desselben zuerst beschäftigten sind Geoffroy und der Abt Menon diejenigen, die zwar bestimmte doch aber von einander verschiedene Meynungen vortragen.

Nach Geoffroy ist des Berlinerblau nichts anders als der erdharzige (brennbare) Theil des Eisens, der durch ein seifenartiges Laugensalz (die Lauge des Rindsbluts) entwickelt, und an die Alaunerde versetzt ist.

Der Abt Menon behauptet, daß dieses Blau als ein wirkliches Eisen anzusehen sey, das durch die alkalisch seifenartige Lauge in seiner natürlichen Farbe niedergeschlagen, und an die Alaunerde abgesetzt ist.

Das wahre und falsche dieser beiden Resultate zu untersuchen soll der Gegenstand meiner Abhandlung seyn.

Der Magnet hat auf das Berlinerblau, so gut abgewaschen und getrocknet es auch seyn mag, nicht die geringste Würkung. Dieses führte schon Menon an; daß es aber kalzinirt gänzlich angezogen würde, war bis jetzt unbekannt. Die Ver-

*) Histoire de l'Acad. R. avec les Mem. p, 87.

fahrungsart bei dieser neuen Entdeckung war folgende: Ich setzte gut abgewaschenes und getrocknetes Berlinerblau in einem Tiegel dem heftigsten Feuer aus. Es entbanden sich Dämpfe, die nach flüchtigem Laugensalze rochen, welches schon der jüngere Geoffroy bei der Destillation dieses Blaues beobachtet hat. Das Blaue verschwand, die Masse erhielt eine gelbliche Rostfarbe, ungefähr wie Eisensafran, und wurde vom Magnet angezogen. Ich warf das Berlinerblau auch in geschmolzenen Salpeter. Es entstand eine Detonation, die zwar in der That schwach aber doch sehr bemerkbar war.

Aus dem letztern sowol als aus dem Aufsteigen der flüchtig alkalischen Dämpfe erhellet, daß wirklich eine fette, verbrennliche Masse im Berlinerblaue enthalten seyn müsse, die alle Analysten bis jetzt annahmen. Daß, nach Geoffroy's Meinung, das Berlinerblau nichts anders als Alaunerde, mit dem Harzigten des Eisens überzogen und gefärbt sey, ist offenbar falsch, weil dasselbe kalzinirt, entfärbt und vom Magnete angezogen wird und also eine wahre Eisenerde ist. Daß das Berlinerblau nach Menon nichts weiter als Eisen sey, hat zum Theil seinen Grund, weil sich die Eisenerde durchaus darin findet; daß die blaue Farbe desselben aber die natürliche des Eisens sey und von keiner fremdartigen Substanz abhinge, soll jetzt noch nicht untersucht werden, weil es den Faden meiner Versuche unterbrechen würde.

Meine Versuche in Absicht der Zersetzung des Berlinerblaues mit den vorzüglichsten chemischen Auflösungsmitteln sind folgende:

Ob ich gleich vermuthen konnte, daß die Säuren keine Einwürkung auf diese Farbe haben würden, weil man sie so zu sagen mit ihnen wäscht um sie schöner und lebhafter zu machen; so war ich doch neugierig, ob sie nicht die geringste Aenderung verursachen könnten, vorzüglich wenn man ihnen mit der Wärme zu Hülfe käme.

In dieser Absicht goß ich zuerst 3 Mineralsäuren, doch jede verschieden, aufs Berlinerblau und ließ es nachher damit kochen: bemerkte aber auch nicht die geringste Aenderung, ausser, daß es etwas aufgeschwollen zu seyn schien *). In andern Versuchen hatten die Säuren nichts als etwas Alaunerde vom Berlinerblau aufgelöst.

Nach diesen unnütz angestellten Versuchen mit Säuren schritt ich auch nun zu denen mit Laugensalzen. Ich that $\frac{1}{2}$ Unze Berlinerblau in einen Kolben, und übergoß es mit 10 Unzen durch Weinstein figirten, aufgelösten Salpeter. Nach der innigen Mischung dieser beiden Substanzen verschwand die blaue Farbe ohne Hülfe der Wärme gänzlich, und der Niederschlag im Kolben war unansehnlich grau. Im Sandbade fast bis zum Kochen erhitzt ver-

*) Daß Hrn. Scheelen's Versuche über das Berlinerblau (N. Schwed. Abh. B. 3 S. 256, B. 4. S. 32) theils anders ausgefallen sind, theils die Materie der Entscheidung weit näher gebracht haben, brauche ich hier kaum zu erinnern. Anm.

verschwand diese graue Farbe gänzlich, und alles, was im Kolben enthalten war, sowol Niederschlag als Flüßigkeit wurde gelb und etwas bräunlicht.

Diese Farbenveränderung nun bewies mir zwar, daß mein festes Laugensalz eine beträchtliche Veränderung im Berlinerblau gemacht habe; doch wußte ich noch nicht, worin diese eigentlich bestünde, und worauf ich die gänzliche Zerstörung der blauen Farbe rechnen sollte.

Um dies zu entscheiden, unterwarf ich sowol den gelben Niederschlag, der nichts als entfärbtes Blau war, als auch die laugensalzige Flüßigkeit der Untersuchung; und um fest überzeugt zu seyn, ob das Laugensalz schon die möglichste Würkung auf die Farbe gemacht habe; so goß ich von neuen eine andere Auflösung desselben auf das schon entfärbte gelbgewordene Berlinerblau, und ließ es darin kochen; filtrirte nachher die Flüßigkeit und wusch den auf dem Filtrum zurückgebliebenen gelben Niederschlag aufs sorgfältigste, so lange bis das Aussüßwasser ganz geschmacklos blieb.

Nun goß ich Scheidewasser auf einen Theil dieses Pulvers. Es entstand eine mit starkem Aufbrausen begleitete Auflösung, die aber ohne die geringste Spur einer blauen Farbe ganz gelb blieb. Die andere Hälfte dieses gelben Pulvers kalzinirt' ich im Schmelztiegel bis es roth zu werden anfing. Jetzt wurde es wie reines Eisen gänzlich von der Magnetnadel angezogen.

Dieses letztere beweist unwidersprechlich, daß der Rückstand vom Berlinerblau, das durch Lau-

gensalz entfärbt worden ist, nichts anders als Eisen ist. Ich schloß ferner, daß das Laugensalz dieses Blau zersetzen und alles, was nicht Eisen ist, auflösen müsse, und dies bewog mich mein ganzes Augenmerk jetzt darauf zu richten.

Mein erster Versuch den ich deswegen anstellte, war eine Vermischung desselben mit Scheidewasser bis zum Sättigungspunkte; ich bemerkte dabey, daß dieses Laugensalz weit weniger Säure zur Sättigung bedurfte, wenn es das Berlinerblau schon entfärbt hätte, als wenn es noch nicht zu diesem Prozesse angewandt war, und, daß es, wenn das Aufbrausen mit der Säure aufgehört hatte eine dunkelgrüne Farbe erhielt. Daß ferner nach einiger Zeit ein dunkelblauer Niederschlag in der Flüßigkeit sich absetzte, und, daß nach dem Verhältnisse dieses Niederschlages die Flüßigkeit ihre vorige gelbe Farbe wieder annahm.

Die erste Erscheinung dieses Versuchs schien mir zu beweisen, daß das Laugensalz, wenn es sich mit dem färbenden Wesen des Berlinerblaues verbinde, einen Theil seines laugensalzigten Antheils verliere; daß man's also vielleicht mit diesem färbenden Wesen bis zum Sättigungspunkte verbinden könne, wo es vielleicht merkwürdige Eigenschaften erhielte. Bei der zweiten Erscheinung blieb ich ungewiß, ob der blaue Niederschlag würkliches vom Laugensalze aufgelöstes Berlinerblau, oder ob es nur diejenige Substanz wäre, die gewöhnlich, mit Eisen verbunden, die blaue Farbe bildet, und die bei dieser Gelegenheit, ohne mit diesem Metalle verbunden zu seyn, erschienen wäre.

Die zur Entscheidung dieser Zweifel angestellten Versuche waren folgende:

Ich ließ zuerst allzeit das nämliche Laugensalz über neuem Berlinerblau digeriren, bis es sich nicht mehr entfärben zu können schien. Ich bracht' es auch in der That so weit, das die Farbe nach einem langen Kochen in Laugensalzauflösung eben so blau blieb als vorher. Die Flüßigkeit wurde filtrirt und erhielt eine schöne zitronengelbe Farbe. Beim Kosten schien sie den laugensalzartigen Geschmack verloren zu haben, und dies brachte mich auf den Gedanken, daß nicht nur das Alkali mit dem färbenden Wesen des Berlinerblau übersättigt, sondern auch dadurch seiner Eigenschaften beraubt und so zu sagen neutralisirt wäre. Zu meiner Ueberzeugung mischt' ich es deswegen mit dem Veilchenaufgüße, den es nicht im geringsten änderte; ich goß nachher auch noch Scheidewasser dazu, das nicht das mindste Aufbrausen bewürkte.

Ob nun gleich das Scheidewasser bei seiner Mischung mit dem Laugensalze, das mit dem färbenden Wesen gesättigt war, zwar kein Aufbrausen verursacht hatte; so wurde doch die Flüßigkeit grün. Es schied sich bald nachher ein blauer Niederschlag, wie wenn ich ein noch nicht mit Farbetheilchen gesättigtes Laugensalz zuerst mit Scheidewasser niedergeschlagen hätte. Um die Natur dieses Niederschlags zu erforschen macht' ich mit einer hinlänglichen Menge desselben folgenden Versuch:

Ich entfärbte $\frac{1}{2}$ Pfund Berlinerblau mit 10 Pfund aufgelösten figirten Salpeter und gewann

daraus, vermittelst des Scheidewassers, eine hinlängliche Menge eines blauen Niederschlages. Bei dieser Gelegenheit erinnerte ich mich, daß ich kurz vorher einen ähnlichen Niederschlag aus der Blutlauge, die zum Berlinerblau bereitet worden war, durch den einzigen Beisatz des Scheidewassers ohne Alaun und Vitriol erhalten hatte. Und in der Vermuthung, daß diese beiden Präzipitate wol einerlei Art seyn könnten, glaubte ich auch letztere eben den Versuchen unterwerfen zu müssen. Ich sättigte deswegen eine große Menge Blutlauge mit Scheidewasser. Endlich wiederholt' ich auch noch den Versuch, wo man aus einer Sodasalzauflösung mit Säure gesättigt ohne Alaun und Vitriol einen blauen Niederschlag erhalten hatte. Ich erhielt ihn gleichfalls, und um zu erfahren ob es wahrhaftes Berlinerblau wäre, bestimmt' ich ihn zu eben den Versuchen, die ich mit den andern gemacht hatte.

Ueberhaupt aber äußern Kalzination, Magnet, Säuren und Laugensalze durchaus eben die Würkung auf diese Niederschläge, als auf das Berlinerblau, und dies beweißt, daß sie im Grunde nichts anders, als dieses Blau selbst sind.

Bei Betrachtung der Natur des Niederschlages, den ich aus der Mischung des Scheidewassers mit figirten Salpeter erhalten hatte, womit schon $\frac{1}{20}$ vom Berlinerblau entfärbt war, vermuthete ich, daß dieses Laugensalz, sobald es sich mit dem färbenden Wesen des Berlinerblau's überlade, zugleich etwas Eisen mit auflöse; und, daß sich dieses Eisen, indem es niedergeschlagen wäre, mit einer ver-

hältnißmäßigen Materie verbunden hätte, die mit ihm im Alkali aufgelößt wäre, und die es blau färben könnte; daß es also, um alles, was von dieser färbenden Materie mit dem Alkali aufgelößt wäre, zu trennen, bloß darauf ankäme sie mit einer gehörigen Menge Eisentheilchen zu verbinden; daß endlich mein Laugensalz, wenn es sich so verhielte, beim Entfärben des Berlinerblaues durch eine einfache Digestion zu einer vortreflichen Lauge geworden wäre, woraus man diese Farbe folglich auch wiederherstellen könne. Die Mischung von einer alkalischen Flüßigkeit mit Eisenvitriolauflösung, hob bald meine Zweifel. Das Resultat daraus war ein dem Bergblau ähnlicher Niederschlag mit einem blauen Schaume, gerade als wenn man das Berlinerblau mit der gewöhnlichen Lauge bereitet. Ein wenig Säure auf denselben gegossen erhöhete ihn ganz zu einem äusserst schönen Blau.

Daß Laugensalz also, welches $\frac{1}{20}$ seines Gewichts vom Berlinerblau entfärbt hatte, wurde schon eine vortrefliche Lauge zum Berlinerblau. Hierauf mischte ich auch die gänzlich mit dem färbenden Wesen gesättigte Lauge mit einer Eisenvitriolauflösung. Die Flüßigkeiten trübten sich sogleich bei der Vermischung, die ohne Aufbrausen geschah, und wurden äusserst schön dunkelblau. Nach und nach fiel ein blauer Niederschlag in ziemlicher Menge. Nachher goß ich noch einige Tropfen meines gesättigten Laugensalzes in jene wieder hellgewordene Vitriolauflösung und bemerkte eben dasselbe Phänomen. So schlug ich nach und nach alles

in der Vitriolauflösung enthaltene Eisen, als Berlinerblau nieder. Als ich die Flüßigkeit abgegossen, und den Niederschlag abgewaschen hatte, goß ich Salzsäure darüber, die nicht die geringste Aenderung verursachte, weder die Sattheit der Farbe vermehrte, noch die Menge des Niedergeschlagenen verminderte.

Diese Versuche beweisen, daß die Materie, welche die Laugensalze während der Digestion vom Berlinerblau aufgelößt haben, eben dieselbe sey, womit sie sich überladen, wenn man sie mit thierischen Theilen kalzinirt; daß beide also auch folglich einander vollkommen ähnlich seyn müssen; nur mit dem einzigen Unterschiede, daß man jenem von der färbenden Materie so viel, als man will, beigesellen, es sogar damit sättigen kann; welches wol bei diesem nicht gut angehen mögte. Zur Untersuchung dieses Laugensalzes wählt' ich dasjenige, was mit färbenden Wesen gänzlich gesättigt war, weil man dessen Eigenschaften am sichersten und leichtesten wahrnehmen konnte.

Um eine gehörige Menge davon zu erhalten, nahm ich schon mit thierischen Theilen kalzinirtes Alkali und ließ es das Berlinerblau noch so lange entfärben, bis es gänzlich mit Farbentheilchen gesättigt war. Jetzt braucht ich auch aus den oben schon angeführten Gründen weniger Blau.

Diese färbende Materie des Berlinerblau's, die wahrscheinlich nichts als Brennstof in ganz besondern und noch unbekannten Zustande ist, hat sehr merkwürdige Eigenschaften. Sie hat eine große Verwandschaft mit den Laugensalzen, so, daß

diese sie nicht nur äusserst leicht auflösen, sondern auch einmal aufgelößt, durch die stärksten Säuren sogar in der Wärme nicht wieder fahren lassen. Die Erfahrung bewieß mir dies Raisonnement sehr einleuchtend. Eben diese färbende Materie hat auch eine große Feuerfestigkeit. Ich ließ etwas damit gesättigtes Laugensalz bis zur Trockenheit abdampfen, und es blieb allzeit mit ihm verbunden; und schlug das Eisen blau nieder. Nur durch Rothglüen im Tiegel war ich im Stande, diese Substanz zu verflüchtigen, wo sie in Dämpfen mit flüchtigen Alkali beladen, wie bei der Kalzination des Berlinerblau's davon ging.

Man hat Ursach zu glauben, daß, da diese Materie im ein und dem andern Falle so sehr der Einwürkung des Feuers widersteht, sie sich nicht gänzlich in Dämpfen entwickelt; sondern sich nur zersetzt; ein Theil verändert sich in flüchtiges Alkali, und dies geht in Dämpfen davon, das übrige wird gänzlich kohligt und hängt fest an der anfangs mit ihm verbundenen Substanz.

Nicht allein das Eisen, sondern auch andere Metall- und Halbmetallauflösungen bewirken die Scheidung der färbenden Materie des Berlinerblaues (so innig sie sonst mit dem Alkali zusammen hängt) vom festen sowol als flüchtigen Laugensalze. Die wichtigsten Bemerkungen bei diesen metallischen Niederschlägen sind folgende:

Alle Eisenauflösungen werden durch flüchtiges mit färbender Materie gesättiges Laugensalz sowol blau niedergeschlagen als durch festes.

Alle metallischen Niederschläge, ausgenommen der aus dem Eisen, sind verschieden nunanziert *) und fallen ins Graue.

Viele Niederschläge sind ganz anders gefärbt als ihr Metall. Silber in Salpetersäure aufgelöst, fällt zum Beispiel röthlich braun nieder.

Endlich haben alle metallischen Niederschläge, beinahe eben dieselben Eigenschaften als das Berlinerblau. Sie sind in Säuren unauflößlich, sättigen die fixen und flüchtigen Alkalien mit einer Materie, die ganz ähnliche Niederschläge mit denselben Metallauflösungen wieder hervorzubringen fähig ist: sie stoßen endlich während der Kalzination flüchtige alkalische Dämpfe aus, und stellen sich alsdenn ohne den geringsten Beisatz, als Metalle wieder her.

Aus dem nun, was ich sowol von den Eigenschaften des färbenden Wesens im Berlinerblau als auch von den Laugensalzen, mit denen es verbunden ist, gesagt habe, kann man sehr leicht abnehmen, warum man bei der gewöhnlichen Bereitungsart zuerst den Alaun und nachher die Säure hinzuthun muß, um dem Niederschlage die blaue Farbe zu geben. Diese beiden Punkte waren von jeher ein Anstoß der geschicktesten Chemisten, die sich mit der Entwickelung dieser Theorie abgaben, und dies ist's eben, was sie, indem sie bloß die Nothwendigkeit dieses Zusatzes darzuthun suchten, von der wahren Theorie entfernt.

*) Es ist bekanntlich sehr schwer, theils alles aufgelößte Berlinerblau, theils das Eisen, gänzlich aus dem phlogistisirten Alkali zu scheiden: von der mehrern oder mindern Reinigkeit hängen die verschiedenen Farben ab. Wer kennt nicht die Bemühungen eines Gmelins, Klaproths, Scopoli's, Westrumb's, u. a. m. um diesen Gegenstand.

Hr. Geoffroy sah, daß der Niederschlag aus Alaun und Vitriol mit einer seifenartigen Lauge nur grün statt blau ausfiel, und, daß, er nur erst denn blau wurde, wenn man eine Säure hinzusetzte, und schloß daraus, daß die grüne Farbe des Niederschlags von der Mischung der gelben Eisenerde im Vitriol mit einem blauen Präzipitat herrühre; daß die Säure diese Erde auflöse, und alsdann das Blau in seiner ganzen Reinigkeit zurückließe. Hr. Geoffroy hatte zwar bei dieser Schlußfolge im gewissen Verstande recht; indeß glaubte er, da er die wahre Ursache des Niederschlags der Eisenerde im Vitriol mit dem Berlinerblau nicht einsah, daß diese Farbe bloß aus dem erdharzigen Theile des Eisens mit Alaunerde bestehe, daß alle Eisenerde die ihres Brennbaren beraubt sey und dadurch die gelbe Farbe erhalten habe, durch die Säure erhoben werden müste, was aber keinesweges aus meinen Versuchen hergeleitet werden kann.

Der Abt Menon behauptet, daß die Alaunerde den Eisentheilchen gleichsam zur Basis diene, und die zu dunkle Farbe des Berlinerblau's erhöhe. Die Säure soll, nach seiner Theorie, einen sehr großen Theil der Alaunerde auflösen, und dadurch ein Aufbrausen erregen, das zur Entwickelung des Berlinerblau's ein Beträchtliches beiträgt. Meine Meinung über die Würkungen des Alauns und der Säure beim Berlinerblau ist folgende.

Die nach gewöhnlicher Art zum Berlinerblau kalzinirten Laugensalze sind keinesweges mit Brennbarem gehörig gesättigt um die Eisentheilchen blau zu färben. Man kann sich sehr leicht durch bekann-

te Versuche überzeugen, daß der alkalische Antheil noch stark hervorsticht. Wenn man z. B. dergleichen Laugensalze mit Vitriolauflösung vermischt; so erhält man einen doppelten Niederschlag, nemlich etwas Berlinerblau, und eine gelbe Eisenerde; ersteres durch das mit Brennstof gesättigte, letztere aber durch das übrige reine Laugensalz niedergeschlagen. Mischt man diese beiden Niederschläge; so erhält man eine grüne Farbe; da nun aber die gelbe Erde, nicht aber das Berlinerblau, in Säuren auflößlich ist: so sieht man, daß jene die Vitriolsäure im Alaun auflößt und sie dann eben so wie dieses in der reinsten blauen Farbe erscheinen läßt. Die beiden folgenden Versuche werden diesen letzten Satz noch deutlicher beweisen.

Ich mischte Scheidewasser bis zur Sättigung mit Blutlauge, und versetzte dies nachher mit einer Eisenvitriolauflösung. Diese Flüßigkeit, die, bevor sie so gesättigt war, mit dem Vitriole nur einen grünen Niederschlag gab, den man, um ihn zur blauen Farbe zu erhöhen, noch mit mehr Säure versetzen mußte, fiel nachher nachdem sie noch mit mehreren Scheidewasser gesättigt, sehr schön blau nieder. Die Säure hatte also wahrscheinlich, da sie vor ihrer Mischung mit dem Vitriole, die Lauge gesättigt hatte, diese außer Stand gesetzt die gelbe Eisenerde niederzuschlagen: es ist daher gleichgültig, wenn man Berlinerblau mit einer Lauge bereiten will, die noch nicht gänzlich mit dem färbenden Wesen gesättigt ist, diese Lauge vor ihrer Mischung mit dem Vitriole mit Säure zu sättigen oder auch diese Säure, nach der Vermischung mit

dem Vitriole, hinzuzugießen. Der ganze Unterschied besteht darin, daß im erstern Falle die Säure die Bildung des gelben Niederschlages verhindert, im andern aber ihn, da er denn schon gebildet ist, wieder auflöset.

Mein anderer Versuch bestand darin, eine Alaunauflösung mit festem Laugensalze, das ganz mit dem färbenden Wesen des Berlinerblau's gesättigt war zu vermischen. Hier erhielt ich nicht den geringsten Niederschlag und die Mischung blieb hell und durchsichtig. Hieraus schließ' ich, daß der Alaun eigentlich nichts zur Hervorbringung des Berlinerblau's beiträgt; sondern nur zur Sättigung des Laugensalzes dient, welches noch nicht gehörig mit dem färbenden Wesen geschwängert ist, weil er im entgegengesetzten Falle nichts daraus niederschlägt, und also hier nichts mehr als eine Säure wirkt, das heißt die Bildung der gelben Eisenerde verhindert. In diesem Falle schlägt sich zwar nun auch der erdigte Grundtheil des Alauns nieder und kömmt an die Stelle des eisenhaltigen Grundtheils vom Vitriol: da aber jene Erde leicht und sehr weiß ist, so ändert sie den blauen Niederschlag in nichts weiter, als, daß sie ihn etwas bleicher macht.

Alle diese angeführten Versuche setzen meiner Meinung nach außer allen Zweifel, daß das Berlinerblau nichts anders als blau gefärbtes Eisen ist; woher aber das Eisen diese Farbe erhalte, ob es seine natürliche Grundfarbe sey, die etwa nur durch den Brennstof erhöhet worden wäre, oder ob nicht

diese Farbe von einer ganz heterogenen Materie entstünde, die etwa mit ihm verbunden würde?

Diese Fragen, deren ich schon oben erwähnte, sollen mich jetzt beschäftigen, und ihre Gründe und Gegengründe meine Abhandlung beschließen.

Alle Beweise, worauf der Herr Abt Menon seine Meinung stützt, beruhen auf den beiden folgenden Voraussetzungen; Erstlich, daß die Grundfarbe des Eisens blau sey, und dann zweitens, daß die Blutlauge beinahe alle anderen Metalle in ihrer Grundfarbe niederschlage.

Mir scheint der erste dieser beiden Sätze offenbar ohne hinlängliche Beweise gefolgert zu seyn: denn wenn man auch das Eisen in seinem natürlichen Zustande untersucht, und es, so viel man kann, in seine feinsten Elemente trennt; so wird man doch keine andere, als eine weiße schmutzige Grundfarbe gewahr werden, die meiner Meinung nach mit der blauen nicht die geringste Aehnlichkeit hat. Das Eisen erhält zwar von selbst eine blaue Farbe, wenn man's bis zu einem gewissen Grade erwärmt; aber man muß zuerst bemerken, daß die Wärme, worin man das Eisen versetzen muß, es ganz und gar nicht in seinem natürlichen Zustande lasse; sondern allzeit eine beträchtliche Veränderung bei ihm hervorbringe.

Für's zweite ist Blau nicht die einzige Farbe, die das Eisen im Feuer erhält; es wird auch gelb, orangefarben, karmosin, purpurroth und violett. Warum sollte nicht jede dieser Farben eben so gut für die Grundfarbe des Eisens zu halten seyn, als die blaue?

Endlich erhält auch das rothe Kupfer, bis zu einem gewissen Grad erwärmt, eben dieselben Nüancen, worunter vorzüglich blau und violett am meisten erscheinen; sollte man hier zu behaupten berechtigt seyn, daß diese beiden Farben die Grundfarben des Kupfers wären? Meiner Meinung nach scheinen alle, bei Metallen jeder Art durch's Feuer hervorgebrachten Nüancen bloß einer successiven Veränderung ihres Brennstofs zuzuschreiben zu seyn, der mehr oder minder vom Feuer entwickelt oder verbrannt ist; so, daß keine dieser Farben, die sie in diesem widernatürlichen Zustande erhalten, für ihre Grundfarbe angesehen werden kann; und, daß man nur diejenige Grundfarbe nennen muß, die allzeit unseren Augen erscheint, wenn sie in ihrem vollkommenen Zustande und nicht durchs Feuer geändert sind.

Der zweite Satz des Herrn Abt Menon, daß nemlich die Blutlauge beinahe alle Metalle in ihrer Grundfarbe niederschlagen sollte, scheint mir ein wenig zu allgemein zu seyn. Es ist zwar wahr, daß sie einige Metalle beinahe in ihrer Grundfarbe niederschlägt wie z. B. das Kupfer roth, und den Wismuth weiß röthlich: aber es ist auch gewiß, daß sie andere durchaus verschieden, von ihren Grundfarben niederschlägt, als z. E. das abgetriebene Silber rotfahl, den ätzenden Queckfilbersublimat, blaßgrün, welches Beweises genug ist, daß das Eisen in eben dem Falle seyn kann.

Jetzt gedenke ich noch der Gründe, warum das Eisen, ohne Blau von Grundfarbe zu seyn,

dennoch sehr schön blau wird wenn man's mit dem Brennstof einer schwefelartigen Lauge verbindet.

Wenn man sich der Entfärbung des Berlinerblau's durch Laugensalze erinnert, und dann bedenk't, daß eben dieses Laugensalz, das vorher im reinen Zustande das Eisen in gelber Rostfarbe niederschlug, jetzt, mit Brennstof beladen alle Eisenauflösungen als Berlinerblau niederschlägt: so scheint es sehr wahrscheinlich, daß eben dieses Eisen, wenn es von den Säuren, in die es aufgelößt war, getrennt ist, eine gelbe Farbe, und nichts mit dem Berlinerblaue gemein hat, das es doch durchaus haben müste, wenn es einen blauen Grundtheil hätte oder selbst blau wäre. Indessen behauptet der Herr Abt Menon, daß das gewöhnliche Laugensalz nicht alle Säure vom Eisen schiede, und, daß diese zurückgebliebene Säure. nicht aber die Beraubung des Brennstofs, die Ursach der gelblichen Farbe sey; und, daß man, wenn dies wahr wäre, mit dem Hr. Abt annehmen könne, daß das mit Brennstof gesättigte Laugensalz viel reiner die Säure vom Eisen schiede, und es also in seiner blauen Farbe, (die keinesweges verloren gegangen, sondern nur von der Säure gleichsam verkleidet wäre,) erscheinen müsse. Zur Aufhebung dieses ganzen Zweifels ist folgender Versuch angestellt.

Ich nahm sehr feine Eisenfeilspäne, die ich durch eine gelinde aber lang unterhaltene Wärme zu einem ganz gelben und zerreiblichen Eisensafran gemacht hatte. Diesen Eisensafran löste ich ganz

in Scheidewasser auf und versetzte die Auflösung mit einer hinreichenden Lauge, die bis zum Sättigungspunkte mit dem färbenden Wesen des Berlinerblau's beladen war. Hier schlug sich mein Eisensafran ohne den geringsten Zusatz als das schönste Berlinerblau nieder.

Es scheint mir unwidersprechlich, daß die gelbe Farbe, die das Eisen bei diesem Versuche hat, ehe es mit der brennstofhaltigen Lauge verbunden ist, nichts anderm als der Beraubung des Brennstofs zuzuschreiben sey, die durch die Kalzination entstanden ist; und da, nach Hr. Abt Menon selbst, der Brennstof, den die Metalle verloren haben, ihnen nicht durch eine schwefelartige Lauge wieder ersetzt werden kann; so würde daraus folgen, daß die, durch unsere Versuche gelb gewordene, (keinesweges aber blaue) Eisenerde nicht einen natürlich blauen Grundtheil im Berlinerblaue ausmachen könne.

Bemerkungen über die Wasser von Balaruc, von Hr. le Roy *).

Hr. le Roy führt zuerst die Schriftsteller an, die diese Wasser schon untersucht haben. „Hr. Duclos, sagt er, fand in demselben ein dem Meersalze ähnliches Salz. Hr. Regis und Deidier bemerkten, daß diese Wasser den Aufguß der Sonnenblume rötheten und also etwas Säure enthielten." Seine eignen Versuche sind im Monat Junius und September angestellt, und seine Abhandlung theilt

*) Memoir. de Mathem. et Phys. pag. 1009.

sich in zwei Abschnitte: Ersterer giebt die verschiedenen Bestandtheile dieser Wasser an, und der zweite enthält Bemerkungen über diese Wasser, daß man sie auf der Stelle zum Baden anwenden könne, nebst einigen andern Beobachtungen über die Bäder dieser Gegend.

Erster Abschnitt.

Von den Bestandtheilen des Wassers zu Balarüc.

Das Wasser zu Balarüc ist klar, der salzigte Geschmack desselben deutet auf Meersalz. Am Quelle geschöpft, setzt es an die Wände der Gefäße eine Menge Wasserblasen ab. Wenn man im destillirten Wasser beinahe $\frac{8}{130}$ desselben Gewichts Meersalz auflöset, so hat man ungefähr das spezifike Gewicht dieses Wassers.

Durch einen Zusatz von Weinsteinöl oder Salmiakspiritus wird es trüb' und milchigt. Dies beweist die Gegenwart solcher Mittelsalze, deren Grundtheil eine säurebrechende Erde ist. Der Galläpfelaufguß macht keine wirkliche Aenderung, welches die Abwesenheit der Eisentheilchen beweißt. Endlich färbt es die Sonnenblumentinktur roth. Dies deutet auf eine freie und entbundene Säure. Uebrigens verräth diese Säure ihre Gegenwart nur durch diesen einzigen Versuch. Mit den Laugensalzen entsteht kein Aufbrausen; selbst wenn es einige Zeit auf dem Feuer gestanden hat, röthet es die

die Sonnenblumentinktur nicht mehr; wird es aber sehr lange demselben ausgesetzt; so verändert es die Farbe dieser Tinktur in ein röthliches Violett; dies beweist vielleicht, daß diese Säure in so geringer Menge darin befindlich ist, daß sie durchs Abdampfen, etwa wegen ihrer Flüchtigkeit, oder weil sie sich irgend womit verbindet, verfliegt. Ich kann nichts gewisses über die Natur dieser Säure sagen, nur scheinen mir zwei Beobachtungen zu beweisen, daß es vielleicht eine flüchtige Schwefelsäure sey. Verschiedene, nemlich, die des Abends, wenn alles zugemacht war, in diese Bäder gegangen waren, haben einen Schwefelgeruch empfunden *); und dann riecht auch der Moraſt aus dem Quelle wie faule Eier oder Schwefelleber **).

Meine Analyse stellt' ich bloß vermittelst der langsamen und äusserst gemäßigten Abdampfung an und befolgte dabei die Verfahrungsart des Hrn. Bouldûc ***).

Wenn man das Wasser von Balarûc abdampfen läßt; so erscheinen sehr bald auf der Oberfläche kleine Körperchen, wie ein weißer Staub, der darauf Blätterchen, und endlich ein Häutchen über

*) Hr. Regis und Deidier versichern eben dies bemerkt zu haben. S. L'Hist. de l'Acad. 1699.

**) Das Wasser zu Balarûc schwärzt mit der Zeit ein silbernes Gefäß, auf welchem es stehen bleibt. Man kann dies zum Beweise der Gegenwart der flüchtigen Schwefelsäure in dem Wasser annehmen; aber eben diese Würkung hat auch das Bitterwasser, wovon wir in der Folge reden werden, ob es gleich nicht die Sonnenblumentinktur roth färbt.

***) S. Mem. de l'Acad. 1726, et 1729. (S. auch N. Archiv. B. 3 S. 103. 166.)

der ganzen Oberfläche und endlich einen Niederschlag bildet. Im Anfange des Abdampfens scheint dieser Niederschlag aus schuppigten und sehr kleinen Blätterchen zu bestehen, die aber bei fortgesetzter Arbeit als kleine fadenförmige Krystallen anzuschießen scheinen: diese bilden sich so lange bis das Wasser etwa bis auf den vierten Theil abgedampft ist.

Diese beiden ersten Niederschläge enthalten erstlich etwas Meersalz das man sehr leicht durch Abwaschen trennen kann, der Rest derselben ließ sich im kochenden Wasser selbst nicht auflösen.

Dann enthielten sie noch eine säurebrechende Erde, die sich nicht nur sehr leicht durch's Aufbrausen mit Säuren, sondern auch durch die Auflösbarkeit in Eßig, nicht aber im Wasser verrieth.

Endlich erhält man auch ein selenitartiges Salz, das aus Vitriolsäure und einer säurebrechenden Erde besteht. Der Eßig kann nur etwas davon auflösen. Der unauflösbare Theil braust nicht mit Säuren auf und durch einen Zusatz von Vitriolöl entsteht kein saurer Dampf.

Der auf einen Selenit erhellete auch aus folgenden Versuchen.

1) Ein Theil dieses Sediments mit Weinsteinsalz vermischt und dem Schmelzfeuer ausgesetzt, gab nach der Auflösung und Krystallisirung einen wahren vitriolischen Weinstein.

2) Etwas von diesem Sediment mischt' ich mit Weinsteinsalz und Kohlenstaub und setzt' es in einem offenen, genau verklebten Tiegel dem Schmelzfeuer aus. Wie alles gehörig geflossen und die Masse wieder kalt geworden war, bemerkte man ei-

nen heftigen Schwefelleibergeruch. Als man siedendes Wasser und nachher Essig darüber goß, wurde die Mischung milchigt, und setzte nach dem filtriren einen ordentlichen Schwefel, doch in sehr geringer Menge, ab. Beide Versuche beweisen die Gegenwart der Vitriolsäure. Man weiß übrigens, daß diese Säure mit festen und flüchtigen Laugensalzen, selbst mit metallischen Substanzen verbunden, auflösliche Salze macht, daß also folglich in unserm Sedimente, das im Wasser unauflöslich ist, diese Säure nur mit einer absorbirenden Erde verbunden seyn kann, und also den sogenannten Selenit bilden muß. Das Verhältniß der säurebrechenden Erde zum Selenit war in beiden Niederschlägen nicht gleich.

Als die Flüßigkeit bis auf den vierten Theil abgedampft war, erschien das Meersalz erst und schoß so lange an, bis fast nichts von derselben mehr übrig war. Wenn nichts mehr anschießt; so bleibt am Ende etwas bitteres Wasser über, das auf der Zunge einen salzigen fast kaustischen Geschmack erregt, und getrocknet ein Salz giebt, das die Feuchtigkeiten aus der Luft stark anzieht. Die folgenden Versuche scheinen mir zu beweisen, daß es aus Salzsäure und einer säurebrechenden Erde bestehe.

1) Weinsteinöl und Salmiakspiritus in die Auflösung desselben gegossen trübten sie und schlugen eine weiße Erde nieder, die mit allen Säuren brauste; zum Beweise, daß der Grundtheil dieses Salzes eine säurebrechende Erde ist.

2) Salzsäure mit Weinsteinsalze gab ein regenerirtes Kochsalz, dessen Geschmack mit dem Meersalze Aehnlichkeit hatte.

3) Gießt man Vitriolöl auf dieses Salz, so bemerkt man einen durchdringenden Geruch, eben wie bei der Salzsäure.

Die Auflösung dieses Salzes auf eine Queckfilber- oder Silberauflösung in Salpetersäure gegossen bewürkte einen hornartigen Niederschlag.

Die verhältnißmäßige Menge dieser verschiedenen Substanzen gegen einander war folgende:

Im Monat Junius ließ ich zuerst $30\frac{3}{4}$ Pfund (Markgewicht) von diesem Wasser abdampfen.

Das erste und zweite Sediment enthielten $3\frac{1}{2}$ Gran absorbirende Erde und Selenit.

$1\frac{3}{4}$ Unze Kochsalz

Drei Gran zerfließbares Salz aus dem bittern Wasser.

Nachher ließ ich gleichfalls im September wieder 48 Pfund davon abdampfen, und erhielt daraus

Eine Unze 2 Gr. absorbirende Erde und Selenit

Vier Unzen $\frac{1}{2}$ Gr. Meersalz

$6\frac{1}{2}$ Gr. etwas feuchtes zerfließbares Salz.

Nach der ersten Untersuchung verhält sich das Gewicht des Wassers zum Gewichte der daraus erhaltenen Theile wie 192: 1. Nach der andern ist dieses Verhältniß wie 125: 1.

Ich schiebe die große Verschiedenheit dieser Resultate theils auf die Jahrzeit, wo im Monat September nach einer langen Dürre das Wasser mit

mehrern mineralischen Theilen als im Junius angefüllt seyn mußte; theils auf die Salze die ich bei der zweiten Operation nicht so trocken wie vorher erhalten konnte.

Zweiter Abschnitt.

Bemerkungen über einige Wässer, die, statt deren zu Balarüc, zum Baden angewandt werden können, nebst einigen besondern Beobachtungen über die Bäder dieses Orts.

Es ist eine allgemein angenommene Meinung, daß die Würkung des warmen Mineralwasserbades, das für Lähmung, Erschlaffung, Rheumatismus gebraucht wird, von der Menge, Beschaffenheit und Verbindung der darin enthaltenen Substanzen abhängt; daß man auch diese Bäder nachmachen, und sie etwa im Falle der Nothwendigkeit, statt jener, die am Quelle geschöpft wären, mit eben dem Erfolge gebrauchen kann.

Es ist ferner völlig gleichgültig, ob die künstlichen Mineralwasser ein und eben dieselben Bestandtheile genau in eben dem Verhältnisse enthalten, wenn ihnen nur die vorzüglichsten derselben beigemischt sind, es kömmt auch nichts darauf an, ob einige warm oder kalt gebraucht werden, dies will ich aus der Vergleichung der Wasser zu Bourbon mit denen zu Balarüc *) entscheiden.

*) Diese beiden Wasser werden vorzüglich gegen Schlagflüsse, Lähmungen und Rheumatismus gebraucht.

Nach Hr. Bouldûc enthalten die Wasser zu Bourbon Selenit, Meersalz, Glaubersalz, Erdharz, Soda, eine säurebrechende Erde die den Selenit begleitet und endlich etwas Eisen. Die Wasser zu Balarûc geben, auf eben die Art untersucht, Selenit; dabei eine säurebrechende Erde, Kochsalz und das zerfliesbare Salz aus dem Bitterwasser, das aus Kochsalzsäure und einer säurebrechenden Erde besteht. Außerdem färbt es die Sonnenblumentinktur roth, und verräth also eine Säure.

Diese Wasser haben also nur das Meersalz, den Selenit und die säurebrechende Erde mit einander gemein; übrigens enthalten sie ganz verschiedene Substanzen, und dennoch äußern sie beim Baden beinahe einerlei Würkung; woraus natürlich folgt, daß ein oder der andere Bestandtheil derselben, nichts eben wesentlich dazu beiträgt, und daß man eben deswegen auch natürliche Mineralwasser finden, und künstliche bereiten könne, die beim erforderlichen Wärmegrad in diesem Falle eben die Würkungen leisten können, ohne eben genau dieselben Bestandtheile und in eben dem Verhältnisse zu enthalten.

Die salzigen Quellwasser scheinenmir noch weit besser in diesem Falle als die von Bourbon und Balarûc: sie enthalten Kochsalz im Ueberflusse, auch außerdem Glaubersalz und Erdharz; (dies sind die Bestandtheile der Wasser von Bourbon;) läßt man sie endlich abdampfen; so bleibt ein bitteres Wasser zurück, das in seiner Auflösung ein zerfliesbares Salz enthält, welches demjenigen, welches man aus dem Wasser zu Balarûc erhält, äusserst ähn-

lich ist. (M. s. die Abhandlung des Hr. Rouelle, den Artickel Kochsalz) woraus offenbar folgt, daß die salzigten Quellwasser eben so nahe mit denen von Bourbon und Balarüc verwandt sind, als diese unter sich selbst sind. Es läßt sich also vermuthen, daß sie in eben den Fällen, auf den erforderlichen Wärmegrad gebracht, ihnen mit Erfolg untergeschoben werden können, selbst, wenn man behaupten wollte, daß dieser ihre Würkung zum Theil von den ihnen beigemischten Salzen herrühre.

Das Meerwasser enthält beinahe dieselben Bestandtheile als die salzigten Quellwasser, (M. s. L. Hist. de l'Acad. 1731) es enthält überdem noch einen öligten phosphorescirenden Bestandtheil, und läßt sich also zu eben dem Gebrauche verwenden; selbst die Erfahrung scheint uns zu beweisen, daß in wässerigten Geschwülsten das Baden im Meerwasser eben so gut ist, als das Bad zu Balarüc. Die Bäder von Meerwasser haben auch noch den Vortheil, daß man sie, da sie viel Kochsalz enthalten, mit süßem Wasser versetzen, und sie mehr oder minder würksam, nach dem Endzwecke des Arztes einrichten kann.

Das was ich eben von den natürlichen Mineralwassern gesagt habe, gilt auch natürlich von den künstlich bereiteten. Man hat, wie schon erwähnt, eben nicht nöthig, sich aufs genaueste an die Mischung der Wasser von Bourbon und Balarüc bei Verfertigung derselben zu binden. Man braucht nur das gemeine Wasser mit den Salzen zu schwängern, die die mehrste Würkung zu haben scheinen. Es ist wahrscheinlich, daß eine sehr ansehnliche Hi-

tze, und das Meersalz, die Haupturſachen der Würkſamkeit der Waſſer von Bourbon und Balarüc ſind, die man bloß, wenn man ſich eine gleiche Würkung verſprechen will nachzumachen nöthig hat.

Die Wärme des Waſſers zu Balarüc beim Quelle iſt 42½ bis 43 Grad Reaumur *) die Kranken können nicht länger, als etwa 4, 6 oder 8 Minuten im Bade verweilen. Die Wärme iſt ſo ſtark, daß ſie nur ſehr wenigen bekömmt; auch verordnen geſchickte Aerzte das Bad beim Quelle nicht anders, als bei einer gänzlichen Erſchlaffung.

Das Waſſer in dem daſelbſt befindlichen Behälter iſt weit minder warm. Es wird alle Abend beim Quelle geſchöpft, wird die Nacht hindurch kalt, und dient zur Temperirung desjenigen, was man am Morgen für jeden Kranken ſchöpft. Der gewöhnliche Wärmegrad, den man dieſem Waſſer alsdenn giebt, iſt beinahe zwiſchen 37 und 39 Grad. Es giebt einige Kranken, denen auch dieſe Hitze noch zu ſtark iſt, und die ſich bei 36 Grad beſſer befinden. Seit einiger Zeit hat man zu Balarüc Badſtuben, deren Temperatur 32 Grad iſt.

*) Hr. Monnier, der Arzt, ſetzt die Temperatur dieſes Waſſers auf 32 Grad. (M. ſ. Obſ. d'Hiſt. Nat. S. 221) dieſe Angabe iſt ſehr von der meinigen verſchieden. Dies rührt aber vermuthlich aus Verſehen des Setzers her, der vielleicht ſtatt 42, 32 geſetzt hat.

Abhandlungen der königl. Akademie der Wissenschaften zu Paris.

Jahr 1753 *).

Ueber die Puddingsteine; vom Herrn Guellard **).

Die Puddingsteine, wären, sagt Hr. Guellard, keinesweges bloß den Engländern eigenthümlich: er habe sie auch in Frankreich, und zwar von mancherlei Art, entdeckt. Unter mehrern Eintheilungen derselben, wählt er vorzüglich diejenige, daß er zuerst von denen Puddingsteinen handelt, die sich nicht poliren lassen; und dann von denenjenigen, die eine Politur annehmen. Sie wären nichts anders, als Kieselsteine, die vom häufigen Herumrollen durch Fluthen abgerundet, und dann durch eine (sehr verschiedene) verkittende Materie miteinander mannigfaltiglich verbunden wären. Man fände sie häufig in Schichten. Bei dieser Gelegenheit wird die Beschreibung der verschiedenen Schichten gegeben, welche man bei Grabung eines Brunnens von 135′, 8″, (für die königl. Militairschule zu Paris) bemerkte, und deren Mittheilung nicht unangenehm seyn kann.

	Fuß	Zoll
1. Eine Schicht von grobem Sande und kleinen Kieseln	18	8

*) Histoire de l'Acad. Roy. des Sciences. avec. les Mem. de Math. et de Phys. A. 1753. à Amsterd. 1762.

**) Mem. de Math. et Phys. pag. 96. 211.

	Fuß	Zoll
2. Eine Schicht von diesem Sand, und Kieseln mit einander verkittet, oder eine Art von Puddingstein	1	6
3. Ein gelber Felsstein von 4″ Dicke, unter welchem das erste durchdringende Wasser sich auf einer Schicht gelben ziemlich weichen Thon oder Letten sammlet, von 4′ Dicke; zusammen	4	4
4. Ein schiefrichter Letten, mit verfaultem Holze, das man für Steinkohlen ansehen sollte	1	6
5. Ein blauer Letten, dicht, wie Töpferthon, der aber wegen des sehr häufigen eingesprengten Kieses, unbrauchbar ist	5	0
6. Ein etwas brauner, aber reiner, und zu Töpferarbeit schicklicher Thon	5	0
7. Ein schwärzlicher sandigter Thon, ohne Bindung	6	0
8. Ein blasgrüner Töpferthon	5	0
9. Ein aschfarbiger sehr bindender, zu Dämmen schicklicher, Letten	2	0
10. Ein brauner, mit einem glänzenden Sande vermischter Letten, in dem halbverfaultes Holz, und Kieß enthalten ist	4	0
11. Ein dem vorigen ähnlicher Letten, der weiße, unregelmäßige Felssteine, von der Größe der gewöhnlichen Bruchsteine, eingestreut enthält, die		

	Fuß	Zoll
dem Letten darinn nahe kommen, daß sie sich erweichen lassen	4	0
12. Ein blauer Felsstein, von 8″, mit 2 Sahlbändern von Kieß, mit verfaultem Holze vermischt, (jeder von 3″) zusammen	1	2
13. Ein grauer Letten, mit kleinen Stücken des vorigen Felssteins	3	10
14. Derselbe graue Letten unvermischt	1	0
15. Ein rothbrauner 4′ dicker, sehr harter, Felsstein, oberwärts mit 4‴ Schwefelkieß bedeckt	4	0
16. Eine Schicht unordentlich zusammengehäufter Felsstücke (jedes ohngefehr von 2 Cubikf. wovon einige von verfaultem Holze umgeben sind:) die Zwischenräume enthalten einen sandigten grauen Letten	2	8
17. Ein roth und gelb geaderter Letten	5	0
18. Ein sandigter grauer Letten, nebst Kiese und verfaultem Holze	4	0
19. Ein blasgelber sehr harter Letten (auf der einen Seite des Brunnens; auf der andern, ein dem vorigen ähnlicher lockerer Letten)	3	0
20. Eine Schicht eben desselben blasblauen Letten, etwas rothbräunlich geadert	3	0
21. Ein brauner Letten, mit Sande, und silberfarbenen, glänzenden kalkigten Blättchen: (das Wasser, in		

	Fuß	Zoll
dem er erweicht wird, wird sehr gelb)	6	0
22. Derselbe Letten, mit einer kleinen 4″ dicken, Lage verfaulten Holzes ohne Kieß	2	0
23. Eine weiße dem Topfstein ähnliche Kreide, in welcher Kiesel und blauer Letten eingestreut sind	5	0
24. Ein blasblauer Letten, mit traubenförmigen Kiesen	5	0
25. Ein Topfstein, mit sehr harten Bruchsteinen vermischt, die zum Kalkbrennen dienen.	10	0
26. Eben solche Steine, als die vorigen, doch häufiger, und besser verbunden	3	0
27. Feuersteine	3	0
28. Topfstein, mit vielen Ritzen, durch welche das, in dem Brunnen sich sammelnde, Wasser dringt	17	0

Hieraus zieht Hr. G. den Schluß, daß die erste Ursach aller dieser Schichten die Seine sey, die seit undenklichen Zeiten, die Erdtheilchen hier theils abgesetzt, theils Steine und Bäume hierher geschwemmt, und hernach wieder mit neuen Schichten überdeckt habe; u. s. w. — —

Bei der Abhandlung der Puddingsteine, welche Politur annehmen, erklärt sich Hr. G, jene wären nichts anders als eine Art Bresche; der einzige Unterschied zwischen ihnen sey höchstens, daß jene eine bessere Politur annehmen, mannigfaltigere und

bessere Farben, und mehrere Härte hätten. Die besten französischen Puddingsteine wären die Kiesel von Rennes. — — Es gebe zwei Ursachen, wodurch sich die abgerundeten Kiesel in den Thälern hätten sammeln können; entweder durch die Flüße, die von höhern Orten die Steinarten abreißen, und bis dahin fortrollen; und dann durch die Fluthen des Meeres. Findet sich nun, nach diesen Anhäufungen von Kieseln, eine Materie, welche dieselben zusammenkitten kann, und gestatten die Umstände diese Vereinigung; so entstehen die Puddingsteine u. s. w.

Bemerkungen über die warmen Bäder bei Vichy von Hr. de Lasone *).

Hr. de Lasone theilt diese Abhandlung in zwei Hauptabschnitte. Im ersten handelt er die physikalische Geschichte dieser warmen Quellen ab. Im zweiten giebt er die Bestandtheile derselben, die er durch die künstliche Zerlegung gefunden hat, an, nebst ihren Medizinalkräften.

Vichy ist ein kleines Städtchen im Gouvernement von Bourbonnois am Fluß Allier im Thale dicht am Gebirge von Auvergne und Forez. Er ist sehr reißend, und überschwemmt nicht selten eine ungeheure Strecke Landes. Man findet eine große Menge ganz besonderer Steine darin; z. B. Quarzarten, Talksteine, Granit. Ueberhaupt sind sie durchsichtig, und spezifisch leichter als die andern

*) Memoir. de Mathem. et Phys. pag. 162.

Steine dieses Flusses. Am Stahle geben sie bloß ein Licht, ohne Funken.

Die Talkarten, die mehr oder minder mit blätterigtem Talk oder Glimmer eingesprengt sind, scheinen nichts als Stücken Quarz oder eine andere Ganzart zu seyn. Je mehr sie Glimmer enthalten desto mehr adericht und blättericht sind sie.

Granitarten trift man in großer Menge und mannigfacher an. Einige sind dunkelbraun, schieferfarbigt, feinkörnig, hart und schwer; andere haben ein gröberes Korn, hängen lockerer zusammen und sind sehr zerbrechlich: Sie sind sehr reich an vielen goldfarbenen eingesprengten talkartigen Pünktchen. Andre haben ein noch gröberes Korn und scheinen aus Plättchen oder Blätterchen zu bestehen.

Man trift auch noch eine andere, ganz sonderbare Art dieses Granits hier an. Er scheint eisenartig wie die vorigen, nur etwas heller; er ist aber voller Höhlen, wie etwa Blasen, die durch die Gährung entstanden wären, und ist mit erdigten Körnern eingesprengt, die ihn weit zerbrechlicher machen. Alle diese Steinarten finden sich in der ganzen Gegend, die der Allier überschwemmt haben kann; sie sind also vom Gebürge abgespült worden. Diese verschiedenen Steinarten werden nun nach und nach zersetzt, und zu einer braunen Erde, die man in dieser Gegend allenthalben in großen Lagen antrift.

Man sieht ferner bei Vichy, längst dem Allier große, aus äusserst harten Kieseln zusammengesetzte,

Felsen, die durch eine verschüttende Substanz sehr fest mit einander verbunden zu seyn scheinen; Auch finden sich ansehnliche Bruchstücke, die krystallisirter Kalchspath sind.

Unweit den Quellen bei Vichy, fand ich an zwei Orten Bergpech, eine mergelartige Schicht, nebst noch einer andern schwarzen harzigten Erdlage. Dies Bergpech, (das vielleicht die Nahrung eines unterirdischen Feuers ist), könnte vermuthlich die wahrscheinlichere Ursache der Wärme dieser Wässer seyn, als die verschiedenen Hypothesen vom Centralfeuer und dergleichen, die man sich bis jetzt machte.

Es giebt 7 Hauptquellen zu Vichy, die man unterhält und benutzt. Viere davon liegen dicht neben einander fast im Zirkel, in dessen Mitte ein Badehaus für Kranke errichtet ist.

Die Hauptquelle heißt Grandegrille: auch wird ihr Wasser verfahren. Ihr Becken ist achteckigt, ungefähr 5 Fuß im Durchmesser, und eben so tief, 1 Fuß über der Erde erhoben, das Wasser entspringt aus der Mitte dieses Brunnens mit einem so heftigen Aufwallen, daß die Blasen, als das Wasser völlig abgelassen war, mit einem zischenden Geräusche beinahe einen Fuß hoch sprangen, und das Becken ganz mit Schaume bedeckt war, den man auch allezeit auf der Oberfläche des Wassers wahrnimmt. Es steigt beständig ein mehr oder minder durchsichtiger Dampf aus diesem Quelle auf.

Die zweite Quelle wird Petite-grille oder nach einem alten Arzte Chomel, der Chomelsbrun-

nen genannt. Er ist viereckigt, hat ungefähr 2 Fuß im Durchmesser und ist etwa 5 oder 6 Fuß tief. Es springen vom Grunde dieser Quelle gleichfalls Blasen, aber nicht so häufig auf, die man sehr deutlich durch das klare Wasser entstehen sehen kann. — Ehe diese entstehen, hört man sowol in diesem als dem vorigen Quelle einige Augenblicke vorher ein unterirdisches Geräusch, das mit der Stärke des Aufwallens und der Menge der Blasen im Verhältniß steht.

Der dritte Quell heißt Grand-puits quarré oder der Kapuzinerquell und wird von einem besondern Gebäude eingeschlossen. Dies ist einer der ergiebigsten von allen im ganzen Reiche.

Der vierte Quell heißt Petit-puits quarré. Seine Mündung ist, wie der vorige, mit der Erde gerade, übrigens so breit und tief wie die Petitegrille. — Dies sind die vier Hauptquellen. Etwas weiter davon am Wege nach der Stadt Vichy liegt der fünfte, und heißt Petit-boulet. Das Wasser sprudelt hier mit der größten Heftigkeit vom Grunde auf. Um ihn herum sieht man noch eine große Menge kleinerer unbeträchtlicher Quellen.

Der sechste Quell heißt Gros-boulet. Ausserhalb desselben ist noch ein Quell, der ungefähr 4-5 Zoll aus der Erde herausprudelt, sich mit dem Wasser aus Gros-boulet verbindet und in den Allier läuft.

Der 7te sogenannte Cölestinerquell ist durchaus von allen vorigen verschieden. Er entspringt aus einem Felsen beim Cölestinerkloster. Das Becken

cken desselben, das nur 1 Fuß im Durchmesser, und etwa 2 Fuß Tiefe hat, ist selbst in der Substanz des Felsens. Das Wasser entspringt ohne Geräusch mit einem kleinen Wasserstral. Im Becken scheint es beständig trübe, wovon vielleicht eine unmerkliche Gährung die Ursach ist. So bald es ausgeschöpft ist, scheint es wieder klar.

Am 10ten Julius 1750 stellte ich verschiedene Versuche mit dem Reaumürschen Thermometer bei den Quellen an. Die Temperatur ist in jedem verschieden. Der wärmste von allen ist Petit puits quarré, der den Weingeist bis auf 40 Grad trieb. Grand puits quarré und Grande-grille haben fast einerlei Temperatur, nämlich 39 Grad. Dann folgt Petite-grille, ungefähr von $39\frac{1}{2}$ Grad. Dann Petit-boulet 29 Grad und Gros-boulet 25 Grad. Der kleine Wasserstral, ungefähr 2 Fuß von Gros-boulet ist weit heißer, als diese Quelle, sprudelt auch lebhafter und mit mehrerm Schaume. Die Temperatur des Cölestinerquells ist ungefähr 22 Grad. Das Wasser von Grande-grille hat einen salzigten etwas süßlichten faden Geschmack, kühlt die Zunge wie Salpeter, und schmeckt gleich darauf äusserst laugenhaft.

Grand- und Petit-puits sind beinahe gänzlich unschmackhaft; außer, daß sie gleichfalls etwas laugenhaftes verrathen, wenn man sie einige Zeit im Munde behält.

Petite-Grille ist fast die süßeste von allen, und reitzt die Zunge fast ganz und gar nicht. Gros-boulet ist schon etwas salzigter, als die vorigen,

und hat etwas ganz eigenes im Geschmacke. Bei Petit-boulet ist dies noch merklicher. Sie schmecken beide nicht unangenehm, etwa so wie Pöckelsalz.

Der Cölestinerquell hat einen stechenden Geschmack. Der Hauptkarakter derjenigen Wasser, die man sehr uneigentlich säuerlicht nennt, ist ein perlender Schaum. In diesem Falle gleicht diese Quelle den Mineralwassern zu Prügues und Nivernois und heißt deswegen auch Fontaine de Pougnes.

Das Wasser der übrigen Quellen ist gleichfalls ein wenig stechend, doch nicht in so hohem Grade wie der Cölestinerquell.

Die Stärke oder Schwäche des Geschmacks hängt hauptsächlich von der verschiedenen Temperatur der Luft ab. Ist der Dunstkreis mit Nebel oder Regen angefüllt, und sind die Morgen kühl; so hat das Wasser mehr Geschmack. Uebrigens verschwindet die Verschiedenheit des Geschmacks dieser Wasser gänzlich, wenn sie etwa 24 bis 30 Stunden in offenen Gefäßen stehen bleiben.

Das Wasser im Grand- und Petit-puits quarré, so wie auch im Grande- und Petite-grille, vorzüglich in der letzten Quelle, scheint seifenartig und öligt, wenn man die Hand hineintaucht, und macht die Haut beim Baden glatt und geschmeidig. Alle diese Quellen riechen stark nach Erdharz. Dieser Geruch ist eine starke Reizung für die Thiere, die heerdenweise davon trinken und sich sehr wohl darauf befinden; auch wimmeln beständig Frösche, Schlangen und andere Wasserinsekten mit vieler Behäglichkeit in den Ausflüssen dieser Quellen.

Das Wasser in Grande- und Petite-grille und in der Kapuzinerquelle überzieht seine Behälter mit einer großen Menge gelber Erdtheilchen; hingegen Petit-puits quarré, Petit boulet, Gros boulet und der Cölestinerquell setzten sowol in ihren Becken als Ausflußrinnen nicht das Geringste dieser erdigten Kruste ab. Sie ist nichts anders als Tuffstein, der mit der Zeit so hart wird, daß er sich kaum mit einem Hammer zerschlagen läßt. Im Anfange erscheint diese feine Erde als ein Häutchen, das oben auf dem Wasser schwimmt, dann aber in Gestalt einer blätterigten Masse niederfällt, und beinahe wie der schon gedachte Spath anschießt. Man unterscheidet gleichfalls die talkartigen Körnchen darin; es läßt sich also aus dem, was wir schon vom hiesigen Boden gesagt haben, der Ursprung dieser Kruste leicht folgern. Eben diese Erde liegt gleichfalls allenthalben am Rande der Behälter und in den Ausführungsrinnen, wie ein gallertartiger Schaum das vermuthlich von den beigemischten Oel und Harztheilchen herrührt. An einem trocknen Orte erhärtet diese Masse, ist dann im Wasser auflöslich, und geht, wie eine Salzauflösung, ohne Rückstand durchs Fließpapier.

Endlich trift man noch in diesen Quellen einen schwarzen eisenhaltigen Schlamm an, der einen äusserst besondern Geruch hat. Durch langsames Abdampfen erhält man einen Rückstand, der nicht anders seine Eisentheilchen verräth, als wenn man ihn nochmals bei starkem Feuer glüet, wo sie dann vom Magnet angezogen werden.

Sowol die Mineral- als vegetabilischen Säuren brausten mit diesen Wassern, wenn sie frisch geschöpft waren, zwar heftig auf; doch war die Bewegung noch lebhafter, wenn sie einige Zeit in offenen Gefäßen gestanden hatten, oder nur stark geschüttelt wurden. Das Wasser aus dem Cölestinerquell brauste vor den andern am meisten.

Der Weinsteinrahm würkte unter allen Säuren am heftigsten, was wol wahrscheinlich auf eine säurebrechende Erde deutet, weil diese Säure bekanntlich damit weit heftiger, als mit andern Laugensalzen brauset.

Alaun und Kalchöl trübten diese Wasser und schlugen eine weiße Erde daraus nieder.

Der ätzende Sublimat fiel als ein orangenfarbnes Pulver nieder.

Sie färbten, einige Tage gestanden, den Veilchenaufguß weit leichter grün, als wenn sie eben geschöpft waren.

Die Galläpfeltinktur färbten sie blaß rosenroth; doch geschah dies sehr langsam. Aus der Mischung des Cölestinerquellwassers mit derselben Tinktur entstand ein etwas dunkleres Roth.

Das flüchtige Laugensalz machte sie etwas trüb' und röthlich, doch geschieht dies nur; wenn sie eben geschöpft sind.

Kalchwasser färbt sie grünlicht, etwa wie Chalcedon. War das Wasser eben erst geschöpft; so fiel die Farbe weit dunkler aus, als wenn sie schon gestanden und sich gesetzt hatten.

Wenn man das Wasser in einer Bouteille stark schüttelt und denn sogleich fest verstopft; so erhält

man sehr bald einen kleinen Niederschlag, der mit Säuren braust. Es entsteht derselbe Niederschlag auch ohne Schütteln, aber dann erst in langer Zeit.

Ich goß ein wenig Vitriolsäure in die Rinne eines gläsernen Helmes, den ich in den Dunst einer heißen Quelle einsenkte; in einigen Tagen schossen seidenartige Krystallen an.

Hr. Bourlet *) legte ein Stück Papier, das mit Sonnenblumentinktur gefärbt, und nachher mit Vitriolsäure roth gemacht war, auf die Gitter der Quellen und fand in einer Nacht die blaue Farbe wieder hergestellt.

Alle diese Erfahrungen beweisen unwidersprechlich, daß diese Wasser laugenhaft sind, und aus einem erdigten Grundtheile und einer absorbirenden Erde bestehen; daß sie Eisenerde und einen geistigen Grundtheil enthalten, der nicht bloß, wie in einigen Wassern, aus Luft, sondern noch aus einem Theile der schon gedachten feinen Erde besteht, die mit öligten und erdharzigten Theilen verbunden ist und vermittelst der Luft gleichsam in den Zwischenräumen der Flüßigkeit erhalten wird, weil jene, wenn sie durch Schütteln verfliegt, die Erde sehr bald, im Gegentheile aber, wenn sie durchs Verstopfen des Gefäßes nur langsam entweichen kann, sehr langsam fallen läßt. Daß ferner dieser Grundtheil auch etwas Eisenerde enthält, weil nicht die mindeste Spur derselben mehr anzutreffen ist, so bald die Luft davon gejagt, und der Bodensatz abgesetzt ist; daß man eben so dieser mit Erde und

*) Mem. de l'Acad. année 1707.

harzigten Theilen gemischten Luft, die man in diesem Zustande mit Lister *) eine Art Geist nennen kann, den säuerlichen Geschmack an der Quelle zuschreiben muß; daß endlich dieser luftige Bestandtheil die Mitursache des Aufbrausens ist; ich sage die Mitursache, weil das Wasser, ungeachtet die Luft schon davon gegangen ist, doch noch aufbraust, welches vom laugensalzigten Antheile herrührt.

Nach den bisher gemachten Versuchen schritt ich auch nun zum Abdampfen derselben, ob ich gleich diese Operation nicht eben für das genaueste Zersetzungsmittel bei Mineralwassern, hauptsächlich bei solchen, deren Bestandtheile nur leicht unter einander verbunden sind, halte.

Je mehr man das Mineralwasser bei Vichy abdampft, desto stärker trübt es sich und nimmt einen laugenhaften Geschmack an; auf der Oberfläche bildet sich ein unschmackhaftes Häutchen und auf den Boden des Gefäßes fällt eine feine Erde nieder. Bei anhaltenderer Arbeit wird der Bodensatz schleimigt und, mit den im Wasser befindlichen Salzen, öligt und fettigt, also ein wahres Bitterwasser.

Diese schleimigte Substanz scheint aus der feinen Erde des Wassers zu bestehen, die mit einigen fetten Theilen nach der Stahlschen Theorie **) ein

*) Ochra --- in thermis aliisque frigidis medicatis avolare solet, et quasi spiritus sui generis certe quandam rationem subit -- In fontibus medicatis ipsa ochra vaporat. (Lister de fontibus medic. Angliae)

**) Mucosa terrae subtilitas, quae salinae tenuitati et intimiori cum aqua mixtioni propinqua est --- und an einem andern Orte mucida consistentia tenuitati salinae magis affinis.

unvollkommenes Salz macht, das indeß im Wasser auflöslich ist, welches wahrscheinlich von der ihm beigesellten Luftmenge herrührt; denn in dem Verhältnisse, daß das Feuer dieselbe verflüchtigt, verliert die Masse ihre Auflösbarkeit und ihren salzigten Karakter und wird wieder zur wahren Erde. Wahrscheinlich ist auch diesem Schleime die Gährungsfähigkeit dieser Wasser zuzuschreiben, die Hr. Monnier schon an dem Wasser zu Baredge im konzentrirten Zustande bemerkte *).

Eben diese beinahe salzigt gewordene erdigte Substanz wird nun durch die Verbindung des erdharzigten Oels zu einer Art von Reife; daher das fettigte des Wassers, und die verminderte Würkung der darin enthaltenen Salze. Dies ist so ausgemacht wahr; daß die minder seifenartigen Wasser zu Vichy, die brausendsten sind und den stärksten salzigten Geschmack auf der Zunge erregen.

Das in diesen Wassern enthaltene Laugensalz würkt wahrscheinlich auf die darin befindliche feine Erde, und macht sie auflöslich; weil sie diese Auflösbarkeit, wenn sie von dieser Erde getrennt sind, verhältnißmäßig verlieren.

Auf einen Theil des salzigten Rückstandes goß ich noch Vitriolsäure. Es brauste lebhaft und roch wie Salzsäure. Es steckt daher auch diese Säure in diesem Wasser. Der Versuch mit der Silberauflösung, auf deren Beimischung ein wahres Hornsilber niederfiel, beweist dies noch deutlicher.

Im Wasser, das mit dem salzigten Antheil dieses Rückstandes geschwängert wurde, schoß wah-

*) Memoire de l'Acad. 1747.

res Glauberſalz an, das am Feuer leicht zerſchmolz und, mit Kohlenſtaub vermiſcht, einen wahren Schwefel gab. Doch erhielt ich dieſes Salz nebſt dem Kochſalz nur in ſehr geringer Menge. Der herrſchende Antheil in dieſen Waſſern iſt das Mineralalkali; denn da ich Salzſäure auf den Rückſtand goß, erhielt ich eine Menge Kochſalz. Das merkwürdigſte bei allen in den Waſſern zu Vichy befindlichen Salzen iſt ihr ſonderbarer Zuſtand. Sie ſind nicht ganz ausgebildet, zerſetzen ſich ſelbſt und ſind an der Luft zerflieſsbar. Sie ſind alſo nur unvollkommen, und dieſe Unvollkommenheit läßt uns nichts gewiſſes über das Verhältniß ihrer Miſchung entſcheiden. Ich ſchmeichle mich alſo nicht mit der vollkommenen Richtigkeit meiner Verſuche, die ich darüber angeſtellt habe. Nach denſelben enthält eine Pinte oder 2 Pfund dieſes Waſſers ungefähr 2 Gran eines ſalzigten Rückſtandes, worin das Mineralalkali das herrſchendſte war. Ueber das noch einen geiſtigen Antheil, Erdharz, ein natürliches Laugenſalz, etwas Kochſalz, Glauberſalz und eine äußerſt feine abſorbirende Erde, die bis jetzt noch wenig unterſucht iſt, ob man gleich muthmaſſen kann, daß ſie beinahe in allen Mineralwaſſern vorhanden iſt.

Die Waſſer haben auflöſende und abführende Kräfte, und ſind alſo in galligten und lymphatiſchen Stockungen nützlich. Sie ſind ſo auflöſend, daß ſie nur mit großer Vorſicht empfohlen werden müſſen. Sie müſſen an den Quellen getrunken werden, weil ihre heilſamſten Beſtandtheile der luftförmige Stoff und die abſorbirende Erde ſind. Ueberhaupt aber

ist beinahe in jedem Falle das Wasser von Grandegrille vorzuziehen, weil es schon selbst süß und gemäßigt ist und man's noch dazu durch einen Zusatz aus Petite-Grille mildern kann, ohne seiner auflösenden Kraft im mindesten zu schaden.

Ueber das Sedativsalz vom Herrn Bourdelin *).

Es ist unstreitig, daß Barons Versuche mit dem Borax die meiste Aufklärung über dieses Salz gegeben haben. Vor ihm lehrte schon Homberg dasselbe aus dem Borax mittelst der Vitriolsäure zu scheiden, und gab ihm wegen seiner Heilkräfte den Namen Sedativsalz; doch weder er, noch andere, die ihm gefolgt waren, hatten so wenig die Natur dieses Salzes, als die des Borax gehörig bestimmt. Selbst Hr. Baron hat nur dies letzte ins Licht zu setzen gesucht, und in einer Abhandlung **) bewiesen, daß der Borax nichts anders, als Sedativsalz selbst, verbunden mit einem Grundtheile von Sodasalze, seyn müsse. Vor seinen Versuchen glaubte man, daß der Borax aus dem Grundtheile des Kochsalzes, das in der That darin gefunden wird, und aus einer glasachtigen Erde bestehe; daß ein Theil der Vitriolsäure, die man der Boraxauflösung zusetzte, sich mit dem laugenhaften Grundtheile des Kochsalzes verbände und so das Glaubersalz bilde, der andere Theil aber mit der glasachtigen Erde in Verbindung einginge und dadurch Sedativsalz gäbe. Die angenommene Existenz dieser glasachtigen Erde

*) Mem. de Math. et de Phys. pag. 305.
**) Sav. etrang. Tom. I. p. 447.

schien um so mehr gegründet zu seyn; da sie sich auf die so große Leichtflüssigkeit des Borax stützte; doch seine Versuche bewiesen, daß diese vermeinte Erde niemals in die Zusammensetzung dieses Salzes eingehen könnte, weil sie doch durchaus mit verschiedenen Säuren verschiedene Neutralsalze oder andere Verbindung machen müste, da man hingegen allezeit dasselbe Sedativsalz erhielte.

So richtig auch Barons Resultate waren; so wurde uns doch eben dadurch die Zusammensetzung des Sedativsalzes äußerst dunkel. Vor seinen Versuchen zweifelte man nicht, daß die Säure des Sedativsalzes eine Art Vitriolsäure sey, jetzt aber muß man entweder gestehen, daß die Zusammensetzung dieses Salzes unbekannt, oder die ganze Theorie davon eine bloße Vermuthung sey. Den Grundtheil des Sedativsalzes kennen wir durchaus noch nicht, und was die Säure betrift, die dieses Salz karakterisirt; so schien es sehr wahrscheinlich, daß es eine Art Vitriolsäure sey. Die Hauptgründe für diese Meinung sind folgende: Erstlich zersetzt das Sedativsalz viele andere Mittelsalze, und dann ist's bis jetzt noch völlig unzersetzbar gewesen, man mag es mit irgend einer Säure oder einem festen Laugensalze behandelt haben. Die Laugensalze, sowol feste als flüchtige, statt die Bestandtheile desselben zu trennen, gehen mit ihm in Verbindung ein. Alle Mineralsäuren, die Vitriolsäure nicht ausgenommen, sind ohne alle Würkung.

So scheinbar auch alle diese Proben für das Daseyn der Vitriolsäure ausfallen mögen; so sind sie doch noch kein Beweis dafür. Gewisse Umstän-

de können verhindern, daß die Vitriolsäure eine andere weit schwächere Säure von ihrem Grundtheile trennt. Zum Beweise dieses Satzes dient das Bernsteinsalz, dessen Säure man aus eben dem Grunde für eine Vitriolsäure hielt, da es doch nach den neuesten von der Akademie *) veranstalteten Versuchen nichts anders als Salzsäure ist, die wegen der Menge Oeltheilchen mit ihrem Grundtheile so stark verbunden und daher unzersetzbar geworden ist. Eben dies und vielleicht noch ein anderer weniger merkbarer Umstand, der vielleicht selbst in der Zusammensetzung und innern Struktur des Sedativsalzes liegt, kann vielleicht die Ursache der ganzen Schwierigkeit seyn.

Der andere Grund, daß nemlich das Sedativsalz alle übrigen Neutralsalze zersetzt, und deswegen wol eine Vitriolsäure in seiner Mischung haben müsse, ist schon wichtiger. Es ist gewiß nicht ohne Wahrscheinlichkeit, daß ein Salz, das eben die Mittelsalze zersetzt, die die Vitriolsäure zersetzt, selbst Vitriolsäure in seiner Mischung haben müsse. Das Sedativsalz zersetzt den Salpeter und das Kochsalz, wie unten durch Versuche bewiesen werden soll. Dies muß, oder kann wenigstens doch für einen Beweis einer Aehnlichkeit zwischen diesen beiden Salzen gelten. Ja, man kann glauben, daß die Vitriolsäure im Sedativsalze, wenn sie anders darin befindlich ist, noch weit stärker seyn muß, als Vitriolsäure, die noch mit ihrem metallischen Grundtheile verbunden ist: denn wenn die Vitriolsäure den Salpeter und das Kochsalz zersetzen soll: so muß

*) S. Hist. 1742. S. 67.

sie schon von ihrem metallischen Grundtheile getrennt seyn; dahingegen das Sedativsalz, obschon innig noch mit seinem Grundtheile verbunden, die Salze eben sobald zersetzt als die schon befreiete starke Vitriolsäure.

Zum letzten Beweise dieser vermeinten Aehnlichkeit will ich noch das anführen, daß das Sedativsalz eben so wie die Vitriolsäure mit der Basis des zersetzten Mittelsalzes verbunden bleibt.

Diese angeführten Gründe nun will ich durch folgende Versuche noch einleuchtender zu beweisen mich bestreben. Sie wurden alle in einem besonders dazu eingerichteten Sandbade angestellt; die Retorte war nemlich in einen Schmelztiegel gesetzt und bis an den Hals mit Sand umgeben. Das Ganze ward alsdenn in einem Ofen von gehöriger Breite angebracht.

Zuerst versetzt ich das Sedativsalz mit den Mineralsäuren, (jedes verschieden in besondern Gefässen) und destillirte darauf jede Mischung im Sandbade. Anfangs gab ich nur gelindes Feuer, nachher aber erhöht' ich den Grad desselben, wenn ichs für nöthig befand, bis zum Glüen. In Vitriolsäure war das Sedativsalz auflöslich. Hier erfolgte die Auflösung bey dem ersten Versuche, [wo ich anfangs ein gleiches Verhältniß beider Theile genommen, (eine Unze kristallisirtes Sedativsalz zu einer Unze Vitriolsäure) und erst nachher noch, als die Mischung wieder kalt geworden war, noch 2 andere Unzen Vitriolöl hinzu gesetzt hatte,] sehr langsam, da sie bei einem vorhergegangenen Versuche, wo ich nur obenhin etwas Sedativsalz in das Vitriolöl geschüttet hatte, in einem mäßig erwärm-

ten Sandbade in sechs Stunden vollkommen erfolgt war. Um die Auflösung zu beschleunigen, setzt' ich die Retorte bloß auf ein mäßig erwärmtes Sandbad, ohne irgend den Sand darüber anzuhäufen, noch sie einmal damit zu umgeben. Vermittelst dieser äußerst gelinden Wärme, wurde die Auflösung in fünf Stunden vollkommen geendigt. Das Vitriolöl war schön roth gefärbt, welches wahrscheinlich vom fettigen Wesen des Sedativsalzes herrührt, wie in der Folge bewiesen werden soll. Das Sedativsalz hatte nicht den geringsten Mangel, es war eben so schön und weiß, als es nur durch die Kristallisation erhalten werden kann. Den Tag darauf setzt' ich meine Retorte wieder in einem Tiegel ins Sandbad. Das Vitriolöl war etwa in sechs Stunden beinahe gänzlich übergegangen, und auf dem Boden nichts als eine schleimigte breiartige Masse zurückgeblieben, auf deren Oberfläche Blasen entstanden, die beim Zerplatzen allezeit eine kleine Höhlung zurückliessen. Nach einiger Zeit ward der Feuersgrad wieder bis zum Rothglüen des Tiegels und der Retorte erhöht und damit wenigstens 3 Stunden hindurch angehalten. Nach etwa fünf oder sechs Stunden war die weisse breiigte Masse zur hellen Flüssigkeit geworden. Sehr auffallend war es, daß hier die rothe Farbe sowohl in der Retorte als in der Flüssigkeit im Recipienten verschwunden war. Als die Retorte nach dem Erkalten herausgenommen wurde war sie geschmolzen und zerbrach in Stücken. Im Boden war eine weisse Masse die etwa wie Porzellainlasur aussah, völlig so hart und zerbrechlich, auch auf der Oberfläche

eben so glatt und polirt nur nicht so durchsichtig wie Glas war. Dies verglasete Sedativsalz war so hart, daß ichs mit den Zähnen nicht zerbeissen konnte. Es schmolz erst in einer Viertelstunde auf der Zunge, und ließ einen gelinden Eindruck von Wärme und Säure daselbst zurück. Das Ganze wog jetzt überhaupt nicht mehr als sechs Quent. von zwey Unzen; es waren also zwey Quent. Verlust, den man wahrscheinlich auf das im Sedativsalze enthaltene Phlegma rechnen muß, das sich jetzt mit dem im Rezipienten enthaltenen Vitriolöle verbunden hatte. Das verglasete Sedativsalz war im kochenden Wasser auflösbar, und machte dasselbe trüb' und milchigt. Es erhielt einen etwas bittern Geschmack, und ob gleich das Gefäß, worin es enthalten war, auf ein noch ganz heisses Sandbad gestellt wurde; so fiel doch sogleich ein weisses, salzigtes pulverichtes Sediment zu Boden.

Hier darf ich gleichfalls nicht übergehen, daß ich nach geendigter Operation oben am Halse der Retorte einige gelbe Flecken bemerkte, die wahrscheinlich von der färbenden Materie, die ich bey der Auflösung wahrgenommen hatte, herrührten. Daß dieses nichts anders als Phlogiston gewesen sey, bewieß mir der starke Schwefelgeruch, den das übergegangene Vitriolöl, ungeachtet seiner Klarheit und Durchsichtigkeit, angenommen hatte.

Das gedachte pulverichte Sediment blähete, auf Kohlen geworfen, sich wie das gewöhnliche Sedativsalz auf; wurde es mit Weingeist verbrannt, so färbte es die Flamme grün: aus dem Wasser

worin es aufgelöst und in einem Kolben dem Feuer im Sandbade ausgesetzt war, ward es nach und nach in weissen silberglänzenden Flocken aufsublimirt.

Man sieht aus dem vielleicht zu langen Detail dieses Prozesses, daß, da die Vitriolsäure das Sedativsalz auflöst, sie dasselbe nicht zersetzt, weil das wenige Phlogiston, das sich während der Operation trennte, nicht in Betracht zu ziehen ist.

Nun vermischt ich gleichfalls in einer Retorte eine Unze Sedativsalz mit drey Unzen Salpetersäure. Hier erfolgte weder Bewegung noch Wärme, geschweige denn eine Auflösung. Ich unterwarf daher die Mischung gleichfalls der Destillation im Sandbade, und zwar auf eben die Art, wie beim vorigen Prozesse. Zehn und mehrere Stunden hindurch war der Rezipient allezeit mit rothen salpetersauren Dämpfen angefüllt. Gegen das Ende der Destillation war etwas Sedativsalz oben am Halse der Retorte aufsublimirt. Auf dem Boden der Retorte war es eben so verglaset, wie vorher.

Endlich macht ich auch noch einen Versuch mit der Kochsalzsäure. Ich vermischte gleichfalls drey Unzen derselben mit einer Unze Sedativsalz in einer Retorte. Es entstand gleichfalls nicht die mindeste Bewegung oder Wärme, und die Salzsäure hatte so wenig Einwürkung auf das Sedativsalz, daß es in mehr als 15 Stunden noch nicht einmal aufgelöst war. Die Destillation im Sandbade fiel fast völlig eben so aus, wie beim vorigen Versuche.

Man sieht, daß bey allen drey Operationen das Sedativsalz keine merkliche Veränderung erlit-

ten hat, und daß sie mir alle drey dasselbe Produkt gegeben haben; sie haben nehmlich alle drey ein verglásetes Sedativsalz zurückgelassen. Es ist daher durch keine der drey Mineralsäuren zersetzt worden. Will man nun hier eine Folge daraus ziehen, so scheint mir das Daseyn der Vitriolsäure im Sedativsalze die wahrscheinlichste zu seyn. Alles, was sich dagegen einwerfen liesse, wäre die Abwesenheit des flüchtigen Schwefelgeruchs beim Destilliren des Sedativsalzes mit Salpeter- und Salzsäure, und die Verschiedenheit des Sediments bey der Destillation mit Salpetersäure, das zuweilen weiß, zuweilen schwarz ausfiel. Man sieht leicht, daß beide Fälle nicht auf Rechnung des Sedativsalzes geschrieben werden können. Was den ersten anbetrift, so rührt er durchaus von der beigemischten Vitriolsäure her, die sich mit dem Brennstof des Sedativsalzes verbunden, und so eine Art flüchtiger Schwefelsäure gebildet hatte. Der andere aber lag bloß an der Verschiedenheit der Salpetersäure: die eine war nehmlich mit Thon, und die andere mit, bis zur Röthe kalzinirtem, Vitriol destillirt: bei der letzten waren Eisentheilchen mit übergegangen, die das Sediment schwarz gefärbt hatten, und sich nachher auch vermittelst des Magnets herausziehen liessen.

Endlich darf ich auch ein ganz besonderes Phänomen nicht unberührt lassen, das ich nur ein einzigesmal bey der letzten Destillation mit Vitriolöl wahrgenommen habe. Bey jeder der vorigen Destillationen, war allezeit die verglasete Masse des Sedativsalzes, die in der Retorte geblieben war, weiß,

weiß, oder gränzte doch sehr nahe an diese Farbe; diejenige ausgenommen, die mit Salpetersäure mit Kolkothar bereitet, destillirt war; ferner waren allezeit diese verglaseten Massen, sowol die weissen als schwarzen, wenn sie der Luft ausgesetzt wurden, in kurzer Zeit, wo nicht in einen feinen Staub, doch in kleine Stückchen zerfallen. Bey der letzten Destillation erfolgte grade das Gegentheil. Das verglasete Sedativsalz, das in der Retorte geblieben und nur nachlässig verstopft war, hatte so viel Feuchtigkeit aus der Luft angezogen, daß es beinahe um noch einmal so groß angeschwollen war. Die Ursache davon war unstreitig die Vitriolsäure gewesen, wovon etwas, ungeachtet des heftigen Feuersgrades, doch noch mit dem schon verglaseten Sedativsalze verbunden gewesen war, und durch die Verwandschaft gegen das Wasser etwas Feuchtigkeit aus der Luft angezogen hatte.

Endlich schmolzen alle diese drey verschiedenen Massen des Sedativsalzes im heissen Wasser; alle drey wurden wieder ein solches Sedativsalz, wie vor der Destillation, und alle drey färbten auch im verglaseten Zustande die Flamme des Weingeistes grün, grade wie das natürliche Sedativsalz; nur mit dem geringen Unterschiede, daß die beiden, bey der Destillation mit Vitriol- und Salpetersäure erhaltenen Massen einen der Naphtha ähnlich riechenden Rauch ausstiessen, der dem noch damit verbundenen Antheil von Säure zuzuschreiben ist. Bey der, mit Salzsäure destillirten, verglaseten Masse war dieser Geruch nicht zu bemerken.

Die angeführten Versuche zeigen zwar unwidersprechlich das Daseyn eines verbrennlichen fettigen Wesens im Sedativsalze an: jedoch beweisen sie eigentlich über die damit verbundene Säure noch nichts Neues; sondern sie bestärken mich vielmehr in der Meinung der übrigen Analysten, daß diese Säure vitriolischer Art sey: und ist sie dies, so muß sie, mit Kohlenstaub verbunden, einen Schwefel, und dann wie Wasser aufgelöst, eine Schwefelleber bilden.

Von dieser mir ganz wahrscheinlichen Idee eingenommen, that ich gleiche Theile Sedativsalz und Kohlenstaub wolgemischt in eine Retorte. Diese Mischung gab bey der Destillation ein trübes unschmackhaftes Wasser, das völlig wie eine Mischung von Talg und Wachs schmeckte, und mit der Schwefelleber nicht die geringste Aehnlichkeit hatte. Dies war mir ein Beweis gegen die Vitriolsäure. Nun war der Fall noch möglich, daß es Salzsäure seyn könnte. Um dies zu erfahren, goß ich eine salpetersaure Silberlösung in das Phlegma. Hier entstand sogleich ein weisser hornartiger Niederschlag; es war also eine Kochsalzsäure in dem Wasser befindlich, daß ich aus der Destillation von gleichen Theilen Kohlenstaub und Sedativsalz erhalten hatte. Die Kohle für sich destillirt gab durchaus keine ähnliche Säure, der Grund von dieser Erscheinung muste also im Sedativsalze liegen. Zu meiner völligen Ueberzeugung bracht' ich den weissen Niederschlag aufs Feuer; hier zerschmolz er zu einer weissen Masse, die ich mit dem Messer zerschneiden konnte und war also ein wahres Hornblei.

Ein Theil meiner Sedativsalzsäuren war also übergegangen, wie ich mit Grund vermuthen konnte; ich glaubte daher den Grundtheil derselben in der Retorte finden zu können. In dieser Hoffnung laugte ich den Rückstand aus, der aus Kohlen und Sedativsalz bestand und verglast war. Die durchgeseigte Auflösung gab mir ein salzigtes erdigtes Sedativsalz, das ich in Wasser auflöste und zum zweiten Male filtrirte. Hier erhielt ich eine erdigte Materie, die, zu wiederholten Malen ausgesüßt, auch weiß und unschmackhaft, und eine wahre Erde war, weil sie sich nicht mehr im Wasser auflösen ließ. Diese Erde nun konnt' ich als den Grundtheil des Sedativsalzes ansehen, durch deren Abscheidung ich die Salzsäure erhalten hatte, die mir, wie schon gesagt, ein Hornsilber gab. Um mich von diesem Salze zu überzeugen, goß ich wieder Salzsäure auf meine Erde. Sie ward ganz davon aufgelöst, und nach einigen Tagen erkannt' ich schon vermittelst einer Lupe äußerst kleine blättrichte Kristallen. Wie ich die Flüssigkeit etwas abdampfte, erhielt ich kleine dünne platte Kristallen. Jetzt war ich schon beynahe überzeugt, daß diese wahres Sedativsalz wären; auch färbten sie die Flamme des Weingeistes grün; sogar der Rückstand nach der gänzlichen Verbrennung des Weingeistes theilte von Neuem der Flamme desselben die grüne Farbe mit.

Jetzt will ich noch zweier Versuche erwähnen, die ich ebenfalls mit dieser Erde machte. Der eine betrift die Auflöslichkeit derselben in den drey Mi-

ralsäuren und der vegetabilischen Säure; der andere aber die grüne Farbe, die diese Erde sowol für sich allein genommen, als in Säuren aufgelöst dem Weingeist mittheilte.

Ich hatte nur sehr wenig von dieser Erde, die ich in vier Theile theilte und auf jeden besonders eine Säure goß. Sie ward von allen vieren aufgelöst, vollkommen von der Salz- und Salpetersäure, nicht so ganz und minder vollkommen von der Vitriolsäure, am langsamsten, doch aber gänzlich vom Essiggeiste.

Die in den vier Säuren aufgelöste Erde färbte allezeit die Flamme des darüber brennenden Weingeistes grün und blieb, einige Nüancen ausgenommen, beständig dieselbe.

Uebrigens scheint mir diese Erde, die ich als den Grundtheil des Sedativsalzes ansehe, die einzige Ursache der grünen Flamme des Weingeistes zu seyn; weil sie nämlich sowohl für sich allein, als auch in einer jeden von diesen vier Säuren aufgelöst, diese Erscheinung hervorbringt. Ich goß einmal auf eine kleine Portion dieser Erde Weingeist, den ich nachher ansteckte; das Grün war zwar blasser und schwächer als im vorigen Versuche. Als der Weingeist ganz verbrannt war, setzt' ich wieder zum Rückstande dieser Erde, ich weiß nicht mehr was für eine Mineralsäure hinzu, und der Weingeist gab eine weit dunklere grüne Farbe als jemals.

Der Weingeist, der über dieser Erde, die entweder in Vitriol- oder Salpetersäure aufgelöst war, abgebrannt ward, gab allezeit zuletzt einen

der Naphtha ähnlichen Geruch. Man erinnere sich des schon oben Angeführten, daß das verglasete Sedativsalz, das mit Vitriol- und Salzsäure destilliret war, eben diesen Geruch hatte. Wurde über eben der Erde, die aber durch Salzsäure aufgelöst war, Weingeist abgebrannt; so bemerkte man einen flüchtigen schwefelartigen Geruch. Endlich gab dieselbe Erde, aber in Essigsäure aufgelöst, als der Weingeist schon verbrannt war, einen essigähnlichen Geruch; doch bemerkt ich in der Mischung dieser weissen Erde mit Essig und Weingeist, während des Verbrennens, ein funkensprühendes Knistern, das noch auffallender durch rothe Stralen wurde, die man von der grünen Farbe der übrigen Mischung deutlich unterscheiden konnte.

Ich kann nicht in Abrede seyn, daß das Resultat von der Destillation des Sedativsalzes mit Kohlen, wo ich nehmlich Salzsäure erhalten hatte, mir damals weit schmeichelhafter war, als wenn ich nach meiner Meinung Schwefelleber erhalten hätte: denn dies letztere war doch, so zu sagen nur eine halbe Entdeckung, weil es schon vorher eine allgemein angenommene Hypothese gewesen war. Ich hätte mir niemals eingebildet, daß jene Resultate und die dadurch veranlaßten Versuche hätten falsch seyn können, wenn mich nicht mein eigenes Urtheil darüber jetzt leider dazu nöthigte.

Die gewisse Würklichkeit dieser Entdeckung bey mir und die Freude darüber, dauerten nur einige Wochen. Als ich nehmlich meine Versuche mit Sedativsalz, das ich selbst zubereitet hatte, im Großen wiederholte, konnt' ich weder die Salzsäure,

noch die damit verbundene weisse Erde erhalten. Ich nahm anfangs zu meinen Versuchen gleiche Theile Kohlenstaub und Sedativsalz, dann doppelt so viel Kohlen, wieder ein anderesmal doppelt so viel Sedativsalz, endlich wiederholt ich zu verschiedenen Zeiten mit eben dem Apparat und gleichem Feuersgrade dieselbe Operation, aber allezeit vergeblich. Ich nahm daher meine Zuflucht wieder zur Vitriolsäure; wie ich dieselbe aber allezeit bisher für sich allein genommen hatte; so nahm ich sie jetzt, da sie noch mit ihrem phlogistischen Antheil verbunden, und also ein wahrer Schwefel war. Wenn die Säure des Sedativsalzes Salzsäure war, so konnte die Schwefelsäure sich sehr gut mit der Basis desselben verbinden und ein neues Salz machen, das mir die Natur derselben aufklärte.

Ich mischte in dieser Hofnung gleiche Theile Schwefel und Sedativsalz mit einander und setzte diese Mischung in einem, mit Kohlen umgebenen und bedeckten Schmelztiegel gleich anfangs einem heftigen Feuersgrade aus. Die Masse blähete sich stark auf und schwitzte zwischen dem Tiegel und Deckel durch. Ich berührte dieselbe mit einem Eisendrathe: sie hing sich daran und war so zäh, daß sie allezeit, wenn ich den Drath zurückzog einen Faden bildete. Beym Aufmachen des Tiegels sah' ich den Anfang der Verglasung des Sedativsalzes. Ein kleiner Theil der Masse war wie ein kleines Blättchen gebildet und zäh. Ich bemerkte noch viele andere seidenartige Faden, die sogleich an der Luft erhärteten. Die Materie im Schmelztiegel roch durchaus nicht nach Schwefel; der Ge-

ruch derselben hielt vielmehr das Mittel zwischen Bernstein und Benzoesäure. Ich bedeckte meinen Schmelztiegel von Neuem, und gab eine Stunde hindurch das stärkste Feuer. Nach einiger Zeit öffnete ich den Schmelztiegel; beide darin befindliche Materien brannten, der Schwefel mit einer blauen und das Sedativsalz mit einer grünen Farbe. Der Geruch war jetzt nicht mehr der vorige, sondern ein Schwefelgeruch, der einen starken Husten bey mir erregte. Nach einer Stunde, da ich mit Feuern aufgehört hatte, wollt ich zum dritten Male den Tiegel öffnen; doch hier war der Deckel so fest zugeschmolzen, daß ich ihn nicht abnehmen konnte. Nach dem Erkalten war sowohl der ganze innere Umfang als auch die innere Fläche des Deckels mit einer feinen glasichten Kruste überzogen. Auf dem Boden des Schmelztiegels war eine kleine perlgraue Glasmasse befindlich, die weit härter als das gewöhnliche verglasete Sedativsalz war. Es schmolz nach einer langen Zeit auf der Zunge und war also ein unvollkommenes Glas. Es machte einen gelinden Eindruck von Wärme und hatte einen boraxähnlichen Geschmack. Dies mit Schwefel behandelte Glas setzt' ich acht Tage der freien Luft aus, ohne die geringste Veränderung zu bemerken. Indeß versucht' ichs mit kochendem Wasser zu schmelzen, es widerstand demselben eine gute Viertelstunde, endlich schmolz es und war beym Abdampfen wieder ein wahres Sedativsalz, wie vorher. Die Vitriolsäure hatte also auch hier keine Zersetzung bewürkt, welche mich noch mehr in mei-

ner Vermuthung, daß die Vitriolsäure nemlich der eine Grundtheil dieses Salzes sey, bestärkte.

Bey allen diesen Versuchen war das Sedativsalz mit der Vitriolsäure gleich unmittelbar dem Feuer ausgesetzt. Das Resultat war also vielleicht deswegen unrichtig ausgefallen, ich versprach mir also von einer langsamern Behandlung weit mehr und in dieser Hoffnung stellte ich folgende Versuche an.

Ich that zwey Unzen Sedativsalz in ein gläsernes Gefäß und goß eben so viel Vitriolsäure darüber. Das Gefäß war nur auf kurze Zeit ein wenig warm; doch sah' ich nicht das geringste Sieden noch eine merkliche Bewegung. Nach zwey Stunden war alles eine dicke Flüssigkeit geworden, die oben auf etwas schäumte. Dieser Schaum verrieth auf der Zunge etwas Wärme und eine sehr abgestumpfte Vitriolsäure Nach einer fünf Tage langen kalten Digestion, während das die Vitriolsäure eingewürkt zu haben schien, weil sie ganz abgestumpft war, setzt' ich das Gefäß in ein sehr mäßig erwärmtes Sandbad. Der Schaum verschwand und das Ganze schien eine homogene Flüssigkeit geworden zu seyn, woraus sich nach einigen Stunden etwas Sedativsalz, das wie feiner Schnee aussah und äußerst leicht war, aufsublimirte. Das Gefäß war mit einem Glastrichter bedeckt gewesen, dessen Spitze mit Papier leicht verstopft war, um die Verglasung des Sedativsalzes aufzuhalten, die, wenn das Phlegma des Vitriols zu geschwind zerstreuet, zu bald erfolgt wäre. Aus der Oeffnung

des Trichters stieg beständig ein dicker weisser und äußerst durchdringender Schwefeldampf auf, der mit einem Geruch von Salzsäure verbunden zu seyn schien. Endlich erhielt ich, nachdem ich die Masse zu zwey verschiedenen Malen, überhaupt etwa 48 Stunden, dem Feuer ausgesetzt hatte, wodurch die Vitriolsäure in Dämpfen ganz davon gegangen war, eine trockne Materie, wovon sich, nur mit Mühe etwas abkratzen ließ. Auf der Zunge verursachte sie eine starke, doch noch leidliche Empfindung von Säure: unterwärts und inwendig war sie weiß; oberwärts aber grün. Letzteres glaubte ich dem Phlogiston zuschreiben zu müssen, das vom Vitriolöl aufgelöst war und diesen grünen Ueberzug bewürkt hatte.

Die Festigkeit dieses Rückstandes, der gefärbte Ueberzug und der entwichene Ueberzug, liessen mich diesmal die Zersetzung des Sedativsalzes äußerst wahrscheinlich vermuthen; doch sie war wieder keinesweges erfolgt. Ich versuchte das, was unten am Boden des Gefäses geblieben war, im kalten Wasser aufzulösen: die Oberfläche desselben schmolz sogleich, oder schien vielmehr zu zerfliessen; aber das übrige, welches mehr Festigkeit hatte, widerstand dem Wasser wol acht Stunden. Der gelinden Wärme eines Sandbades ausgesetzt, schmolz es sehr leicht; aber kaum war die Flüssigkeit filtrirt, als auch sogleich die ganze Oberfläche mit kleinen Kristallen bedeckt war, die als kleine genau abgerundete Blättchen zu Boden fielen, und ein wahres Sedativsalz waren.

Gesetzt auch, wenn diese Digestion des Sedativsalzes in Vitriolsäure, und die Erscheinungen

dabey mir nicht das geringste Licht über die Natur der Säure im Sedativsalze gegeben hätten; so bewiesen sie mir doch ein fettiges und ein verbrennliches Wesen darin. Ersteres war die Ursache des grünen Ueberzugs und letzteres brachte wahrscheinlich den Schwefelgeruch hervor; den ich während der ganzen Abdampfung bemerkte.

Uebrigens wiederholt' ich denselben Versuch mit noch verschiedenen andern Umständen, um den vorigen Verlust des Vitriols und eines guten Theils vom Sedativsalze zu vermeiden, und dadurch noch einen weit überzeugendern Beweis für das Da'seyn des fettigen Wesens zu erhalten.

Ich nahm zu dem Ende einen gläsernen Kolben aus einem Stück wo oben eine Oeffnung angebracht war, die ich mit einem Glasstöpsel genau verschließen konnte. Hierin that ich eine Unze Sedativsalz, goß vier Unzen Vitriolöl darüber und setzte die Mischung sechs Tage hindurch dem erwärmten Sandbade aus. Das Feuer ward allezeit vom Morgen an bis Abends um 10 Uhr unterhalten. In dieser Zeit war jedesmal die Vitriolsäure ganz übergegangen. Den ersten Tag blieb auf dem Boden der Retorte ein verglastes Sedativsalz, das etwas ins Braune spielte. Den Tag darauf goß ich von Neuem die übergegangene Vitriolsäure über das Glas und erhielt es durch die Destillation weit durchsichtiger, doch weniger braun als vorher. Dies wiederholt' ich noch dreymal, und der Versuch fiel allezeit auf ein und eben dieselbe Art aus; nur, daß das Glas immer durchsichtiger ward, so, daß ich zuletzt durch die ganze Retorte deutlich hin-

durch sehen konnte. Ich nahm gleichfalls jene Dampfwolken wahr, wenn ich den Kolben öffnete und bemerkte auch den flüchtigen Schwefelgeruch, der, wie mir vorkam, noch mit einem salzsauren Geruch verbunden war. Bey der sechsten Destillation must' ich von neuem zwey Unzen Vitriol hinzugießen. Hier war der flüchtige Geruch lange nicht so stark und die Dämpfe nicht so dick, wie vorhin. Den Tag darauf fand ich statt des Glases eine gallertartige Masse, oder vielmehr eine klebrichte Flüssigkeit, die die Konsistenz eines dicklichten Oels hatte. Noch nie hatt' ich einen so augenscheinlichen Beweis für das Daseyn einer fetten Materie im Sedativsalze gehabt, als jetzt. Ich dachte etwas davon zu scheiden, goß deswegen auf einen großen Theil derselben in einer Glasretorte Weingeist, und setzte das Gemisch wohl verwahrt und die Retorte mit einer Vorlage ins Sandbad; doch war in meiner Abwesenheit zu starkes Feuer gegeben, der Weingeist daher übergegangen, und der fette Antheil aufgeschwollen, so, daß er das Klebwerk durchdrungen hatte. Bey meiner Zurückkunft fand ich die Retorte mit einer schwarzen, öligten und äußerst sauren Materie in- und auswendig überzogen. Im Recipienten war etwas mit dem Weingeist vermischt, der davon einen merklichen Naphthageruch verrieth.

Glücklicherweise hatt' ich noch etwas weniges von dieser klebrichten Flüssigkeit zurückbehalten. Diese goß ich wieder mit filtrirtem Wasser vermischt in eine Glasretorte und unterwarf sie der Destillation. Das Wasser ging säuerlich über, und das Sedativ-

salz ward flockigt aufsublimirt; es war also noch nicht zersetzt.

Da nun keiner der bisherigen Versuche nach Wunsch ausgefallen war; so setzt' ich noch auf die Detonation mit Salpeter und Kohlenstaub mein Vertrauen. Ich glaubte, daß wenn die Säure des Sedativsalzes auch keine Vitriolsäure wäre, sie sich mit dem alkalischen Grundtheile des Salpeters verbinden und auf diese Art ein Mittelsalz bilden könne, das leichter zu untersuchen wäre.

Aber auch dieser Versuch fiel eben so wie die vorigen aus. Die Detonation mit gleichen Theilen Salpeter, Kohlenstaub und Sedativsalz erfolgte weit langsamer, als wenn die ersten beiden Theile für sich allein detonirt hätten. Nach der Detonation war alles zu einer kohligten verglaseten Masse geworden, die weder Feuchtigkeit aus der Luft anzog noch auf der Zunge den geringsten brennenden im Gegentheil einen süßlichten Geschmack verrieth. Mit einem Worte, das Sedativsalz hatte sich mit dem laugenhaften Grundtheile des Salpeters verbunden, und damit einen wahren Borax gebildet.

Ein besonderer Umstand verband mich jetzt die Destillation des Sedativsalzes mit Kohlen noch einmal zu wiederholen, durch welche ich schon so wahrscheinliche Anzeigen auf Kochsalzsäure im Sedativsalze erhalten hatte. Ich erhielt nehmlich ein Sedativsalz, das übrigens vollkommen gut war aber etwas ins röthliche fiel. Von diesem erwartete ich eine Verschiedenheit, und um meiner Sache gewiß zu seyn macht' ich zu gleicher Zeit denselben

Versuch mit weissem Sedativsalze; doch die Produkte wurden in beiden Fällen dieselbigen, ohne die mindeste Verschiedenheit. Beide Mischungen gingen wie ein trübes Phlegma über, das einen starken empyreumatischen Geruch hatte, merklich bitter schmeckte und blaues Papier roth färbte. Beide erhaltene Flüssigkeiten vertheilt' ich genau jede in vier Gläser, die ich dicht neben einander in zwey Parallelreihen hinstellte. In die ersten beiden goß ich eine Silbersolution durch Salpetersäure, in die beiden andern Queckſilberauflösung durch eben die die Säure, wieder in zwey andere Weinsteinsalz und endlich in die beiden letztern verdünnte Vitriolsäure.

Wäre nun die in dieser Flüssigkeit enthaltene Säure eine Kochsalzsäure gewesen; so hätte sich aus der Silbersolution nothwendig ein Hornsilber niederschlagen müssen: es entstand aber ein brauner Niederschlag. Dies konnte freilich von dem mit den Kohlen verbundenen Oele herrühren; da aber der Niederschlag auch über Feuer kein Hornsilber gab: so war's erwiesen, das die Säure entweder gar keine Salzsäure oder doch mit einer andern Materie verbunden war, die ihre Einwürkung verhinderte.

Die Queckſilberauflösung ward weiß niedergeschlagen. Die Sedativsalzsäure war also auch keine Vitriolsäure, weil alsdenn der Niederschlag gelb gewesen wäre. Die Flüssigkeit auf diesem Niederschlage ward in einigen Tagen roth, und was das sonderbarste dabey war, so hatte die aus der Destillation mit röthlichem Sedativsalze eine weit schwä-

dere Farbe als die andere, obgleich beide zu einer Zeit übergegangen waren.

Dieser letztere Versuch schien wieder auf Salpetersäure zu deuten: doch bedarf dies, wie schon gesagt, noch einer Bestättigung, und bleibt daher bis jetzt nur bloße Muthmassung.

Der Zusatz von Weinsteinsalz bewürkte in beiden Flüssigkeiten nicht die geringste Bewegung. Erst nach zwey Wochen hatte sich eine weisse schleimige Substanz abgesetzt, die in beiden Gläsern dieselbe, und schlechterdings in keine Kristallisation eingegangen war.

Die Vitriolsäure machte auch keine andre Aenderung in den Flüssigkeiten, als das sie klar machte. Einen Bodensatz konnt' ich weder im Anfange noch nachher wahrnehmen.

Der schlechte Erfolg meiner angegebenen Versuche mit der Vitriolsäure und dem Sedativsalze und die unüberwindlichen Schwierigkeiten dabey erinnerten mich an das berühmte Problem des verewigten Stahl, den tartarisirten Weinstein zu zersetzen, und die reine Vitriolsäure ohne Hülfe des Feuers in der flachen Hand und in wenigen Augenblicken daraus zu scheiden. Man weiß jetzt, daß man zur Auflösung dieser Aufgabe den in Wasser aufgelösten tartarischen Weinstein nur mit einer salpetersauren Queckfilberauflösung verbinden darf, wo die Vitriolsäure sogleich das Alkali des Weinsteins erläst, die Salpetersäure vom Queckfilber jägt und mit letzterm das mineralische Turbith bildet. Eben dieser Weg schien mir nur auch zur Zersetzung des Sedativsalzes möglich. Ich schmolz es zu dem Ende im

heissen Wasser und goß eine salpetersaure Queckſilberauflösung darauf. Es erhob sich sogleich eine gelbe Wolke über der ganzen Flüssigkeit und den Tag darauf fand ich einen schönen citronengelben Niederschlag, der dem mineralischen Turbith vollkommen ähnlich zu seyn schien. Ich verglich ihn mit dem würklichen. Beide hatten genau eine Farbe und gaben, auf Kohlen geworfen, eine rothe Flamme. Die Salzsäure schlug beide weiß nieder und gab mit denselben in einem Kolben vermischt, auf dem Feuer einen süssen Sublimat. Mit einem Worte, der Niederschlag war ein wahres Turbith. Dies könnte man wieder als einen Beweis für die Gegenwart der Vitriolsäure im Sedativsalze ansehen; aber auch dieser ist nicht hinreichend; denn wenn einmal das Sedativsalz einen kleinen Antheil von Vitriolsäure hergegeben hat; so kann man nachher noch so lange salpetersaure Queckſilberauflösung hinzugiessen als man will, ohne mineralisches Turbith zu erhalten, welches doch durchaus geschehen müßte.

Die Resultate meiner Versuche beweisen erstlich die große Schwierigkeit, ja fast mögt ich sagen, die Unmöglichkeit, dieses Salz zu zersetzen, und dann das Daseyn eines verbrennlichen Wesens in demselben, wovon schon Pott die grüne Farbe, die das Sedativsalz der Flamme des Weingeistes mittheilt, herleitet. Einige Analysten leugnen dies verbrennliche Wesen im Sedativsalze; doch ist, meiner Meinung nach, der flüchtige Schwefelgeruch bey der Destillation ein unwidersprechlicher Beweis dafür.

Versuche über die Ausdünstung des Eises vom Herrn Baron *).

Nichts ist wohl allgemeiner bekannt, als die Ausdünstung der Flüssigkeiten. Fast alle, die flüssigen Oele nicht ausgenommen, verlieren, einige Zeit einer mässigen Luft ausgesetzt, am Gewicht und Umfang. Wie allgemein nun auch diese Regel zu seyn scheint: so leidet sie doch hin und wieder merkwürdige Ausnahmen. Das Queckſilber zum Beyspiel dünstet nur allein bey sehr ansehnlichem Wärmegrad aus, und die stark konzentrirte Vitriolsäure nimmt sogar, statt leichter zu werden, am Gewichte zu.

Der große Boyle behauptete diese Ausdünstung auch sogar von den festesten Körpern und suchte seine Meinung in einer Schrift de atmosphaeris corporum consistentium mit vielen Versuchen zu unterstützen, die aber doch in der That nicht so entscheidend sind, als er verlangt. Man wird finden, daß sie durchgehends, diejenigen ausgenommen, die er über das Eis angestellt hat, nichts weiter beweisen, als daß die festen Körper die in ihnen befindliche Feuchtigkeit verlieren, und mit einem Wort, trocken werden.

Boylens Versuche mit dem Eise wiederholten nachher Sedileau und Mariotte und befanden sie wahr. Nach ihnen ging Gauteron in Montpellier noch weiter und zeigte, da eben der hef-

*) Memoir. de Mathem. et Phyſ. p. 375.

heftige Winter 1709 seine Versuche begünstigt hatte, daß nicht nur das Eis ohngeachtet der strengen Kälte ausgedünstet wäre, sondern auch noch weit stärker ausdünstete, je strenger die Kälte würde. Mairan suchte zuletzt in einer Abhandlung über das Eis dieser Meinung einen neuen Grad von Gewißheit zu geben.

So sehr sie nun auch vielleicht durch Beyspiele bestättigt zu seyn schien; so konnt' ich mir doch zwei Wirkungen einer und eben derselben Ursache, wie das Gefrieren und Ausdünsten des Wassers, unmöglich auf einmal zusammenrinnen, und entschloß mich daher im Winter 1753, wo ich grade wegen der Kälte die beste Gelegenheit dazu hatte, zu folgenden Versuchen.

Ich setzte zuerst in der Nacht vom 7ten Januar $14\frac{1}{2}$ Unzen Wasser, in einer breiten porzellainenen Schale, im kalten Zimmer, bey offenem Fenstern der Kälte aus. Den andern Morgen hatt' es nach dem Gefrieren 3 Quent. am Gewicht verloren und war den folgenden Tag noch eben so schwer. Gegen Abend verlor das Eis, ob es gleich in ein wärmeres Zimmer gesetzt, und fast aufgethauet war, nur einige Gran, und die Nacht darauf bey $1\frac{1}{2}$ Grad unter Null Reaumursch. Wärmemess. wiederum 1 Quent. 24 Gr., der Wärmemesser stieg den folgenden Tag wieder 5 Grad über Null, wo das Eiß an zu schmelzen fing und durch die Ausdünstung abermals 1 Quent. verlor.

Diese Versuche bewiesen, daß das Wasser, ungeachtet der Kälte zwar ausdünste, daß aber diese

Ausdünstung, sobald es gefroren sey, unmerklich würde. Dieser letzte Satz war gerade gegen die Montpellierschen Versuche; ich müßte daher zur Rechtfertigung des Herrn Gauteron vermuthen, daß eine heftigere Kälte vielleicht das hervorbrächte, was man mit einer mäßigern nicht ausrichten könnte. Um hierüber Gewißheit zu erlangen, nahm ich drey cylindrische Tassen, die gleiche Höhe und $2\frac{1}{2}$ Zoll im Durchmesser hatten, goß in jede 2 Unzen Wasser und stellte, etwa um neun Uhr des Abends, wo der Reaumursche Wärmemesser auf ein Grad unter dem Gefrierpunkte gefallen war, die eine davon in einen Schrank nahe beim warmen Ofen, die andere aber auf eine Marmortafel, in eben dem Zimmer, die dritte endlich draussen vors Fenster gegen Norden. Den Tag darauf wurden sie alle gewogen; die erste hatte 1 Quent., die andere hingegen nur 24 Gr., und die dritte endlich, worinn das Wasser gefroren war, nur 12 Gr. verloren.

Die Ausdünstung des Wassers war also nach diesen Versuchen unweit beträchtlicher, wenn es einer gelinden Luft ausgesetzt wurde, waraus denn folgte, daß sie durchaus Null werden müßte; sobald die Kälte über den ersten Grad des Eispunkts nach Reaumurs Wärmemesser stiege.

Ich mußte daher durchaus vermuthen, daß man bey den Montpellierschen Versuchen die Würkung einer ganz andern Ursache, die etwa mit der Kälte in genauer Verbindung stünde, für die Würkung der Kälte ganz allein angenommen, und dies die ganze Verschiedenheit veranlaßt hätte. Die Würkung des Windes war das Erste, was mir bey

diesem Gedanken einfiel, und wovon ich mich noch überzeugen mußte.

Ich nahm daher alle meine Gefässe in ein kaltes, gegen Osten gelegenes Zimmer und öffnete die Fenster, daß der damals wehende Nordwind einen freien Durchzug haben konnte.

Jetzt fand ich meine Vermuthung bestättigt, die Ausdünstung des Eises stand beständig mit der Heftigkeit des Windes, nicht aber mit der Kälte im Verhältniß; weil das Wasser öfters bey gelinderer Kälte weit stärker, und umgekehret, bey heftigerer Kälte weit weniger ausdünstete.

Daß der Wind fast die einzige Ursache der Ausdünstung sey, bewieß mir der folgende Versuch noch weit deutlicher.

Ich hatte von ohngefähr einen irdenen Krug, der mit Kork nur leicht verstopft war, etwa 15 – 16 Pinten (Pariſ. Maaß) fassen konnte, in meinem Laboratorium vergessen und der Kälte ausgesetzt gelassen. Als ich nach einiger Zeit wieder dahey kam, ward ich zu meiner größten Freude gewahr, daß die ganze innere Oberfläche desselben mit einer leichten Lage eines sehr feinen Schnees bedeckt war.

Diese Erscheinung mußte anfangs meine Resultate in Absicht der Ausdünstung des Wassers wieder schwankend machen; doch der Versuch war zu interessant und zu leicht, um ihn nicht zu meiner gänzlichen Ueberzeugung noch einmal anzustellen.

Ich füllte daher ein irdnes cylindrisches Gefäß, das leer und ohne Deckel 4 Unzen 5 Quent.

21½ Gran., mit demselben aber 6 Unzen 2 Quent. 48 Gran wog, etwa bis auf einem Zoll unter dem Rande mit Wasser an, und setzte es zugedeckt ins Fenster gegen Norden. Das ganze wog jetzt 15 Unzen 3 Quent. 12 Gr. das Thermometer stand damals, und noch 2 Tage hindurch auf 0 Grad. Erst nach 4 Tagen ward ich wieder einige Tröpfchen gewahr, die den Tag darauf wieder in Schnee verwandelt wurden; auch erkannte ich nun einige Striefchen Eis auf dem Wasser, das den Tag darauf eingefroren war. Jetzt ward beides, sowol das Gefäß mit dem Eise, als auch der Deckel, wo der Schnee angeflogen war, aufs sorgfältigste gewogen. Das in Wasser verwandelte Eis hatte zwar 21 Gr. verlohren, die sich aber genau am Deckel aufsublimirt hatten. Da die Kälte noch einige Tage anhielt: so wog ich noch täglich das Gefäß und den Deckel aufs genaueste, bemerkte aber nicht den geringsten Unterschied.

Aus diesem Versuche folgt, daß die Kälte, als Kälte die Ausdünstung des Eises zurückhält und vermindert, wenn es der freien Luft nicht ausgesetzt wird. Der Beweis davon ist sehr einleuchtend, weil hier 9 Unzen Wasser nur 21 Gr. in 4 Tagen durch die Ausdünstung verloren hatten; statt daß ein ander Mal 2 Unzen in freier Luft, 12 und mehrere Gran in einem halben Tage verloren. Ferner beweist dieser Versuch, daß die Ausdünstung von einer innern Bewegung herrührt, die allein im flüßigen Zustande des Wassers statt findet, und nur durch die Luft befördert wird, indem sie jeden Augenblick

die von der Oberfläche losgerissenen Theilchen weg nimmt und andern Platz macht.

Die Verminderung des Eises, das der freien Luft und dem Winde ausgesetzt ist, ist daher keines-weges die Würkung der Ausdünstung, sondern viel-mehr eines beständigen Reibens vom Winde. Mit einem Worte, die Verminderung des Wassers kann nur allein eine wahre Ausdünstung genannt werden, weil das, was davon weg geht, durchaus verän-dert: dahingegen das Eis allezeit als ein weisser Staub weggeführet wird, wovon die Nebel bey Chur-chil an der Hudsons Bay ein augenscheinliches Beyspiel abgeben.

Chemische Untersuchung des Wißmuths und die daraus gefolgerte Aehnlichkeit zwischen dem Bleie und diesem Halbmetalle vom Hrn. Ge-offroy dem Jüngern Mem. S. 445.

Der Wißmuth gehört unter die Halbmetalle und bestehet aus übereinanderliegenden Blättchen, die gewöhnlich der Farbe nach weiß und glänzend, zuweilen aber dunkelblau sind und ins Purpurrothe spielen. Er ist sehr zerreiblich und schmelzt sogar noch lange vor dem Glüen.

Da er bloß bey der Verarbeitung des Zin-nes, das er weisser und klingender macht, gebraucht und in Arzneyen nicht angewandt würde; so war es kein Wunder, daß man die Natur desselben so lan-ge unerforscht ließ. Pott war der erste, der ihn etwas umständlich untersuchte; ich habe daher seine Arbeit zur Führerin bey der meinigen gewählt, und

jedesmal seine Versuche vor den meinigen wiederholt.

Herr Pott sagt in seiner Behandlung über diesen Gegenstand †) daß 2 Unzen 3 Quent. Wißmuth während der Calzination bey offenem Feuer $1\frac{1}{2}$ Quent., also $\frac{3}{38}$ des Ganzen verlören.

Ich verkalchte zur Wiederholung eben so viel in einer eisernen Pfanne, und rührte es im Flusse mit einem dicken Eisendrathe um. Ich bemerkte bey dem Prozesse nicht den geringsten Rauch, und erhielt 2 Unzen 3 Quent. 28 Gran eines grünlichen sehr feinen Kalchs, also $\frac{1}{48}$ mehr, als das Gewicht des Wißmuths unverkalcht betragen hatte. Ich konnte allerdings vermuthen, daß vielleicht der Arsenikgehalt des Wißmuths einige Eisentheilchen von der Pfanne verschlackt hätte und die Ursache dieser Zunahme wäre. Ich wiederholte also von Neuem meine Arbeit in einem irdenen, nicht lasirten Gefässe. Zum Umrühren bedient' ich mich einer Glasröhre, die ich unten am Löthröhrchen rund geschmolzen hatte, damit sich auch davon nicht das Geringste abreiben liesse. Bey dieser Einrichtung erhielt ich 2 Unzen $2\frac{1}{2}$ Quent. Kalch, also etwa $\frac{3}{38}$ mehr als Wißmuth. Doch dieser Kalch war weniger grünlich und fiel mehr ins Braune, überhaupt nicht so fein und vollkommen als der vorige; denn es liessen sich noch einige Metalltheilchen ganz deutlich darin unterscheiden.

†) Pott exercitationes chymicae de Wismutho p. 172. Nam ex vnciis duabus et drachmis tribus euanuerunt sub calcinatione drachma vna et semis.

Da nun, ungeachtet meiner Vorsicht, durch das Umrühren vielleicht einige Erdtheilchen vom Gefässe abgeschabt waren: so wiederholt ich meinen Versuch, um so genau, als möglich zu seyn, in einem gläsernen, auswendig überzogenen Gefässe. Zum Umrühren bediente ich mich wieder eines dünnen genau abgewogenen Eisendraths, weil die Glasröhre bey einem andern Versuche zersplittert war, und den Kalch unbrauchbar gemacht hatte.

Hier erhielt ich nach der Kalzination 2 Unzen 4 Quent. 34 Gr. eines braunen körnigten Kalchs; er war also bey dieser Verkalchung um $\frac{3}{38}$ schwerer geworden, welche Vermehrung ich keinem andern fremdartigen Theile zuschreiben kann; weil der Eisendrath um nichts leichter geworden, und daher auch vom Wißmuthe bey dem zum Verkalchen erforderlichen Feuersgrade nicht angegriffen war.

Die durchgängige Verschiedenheit dieser Resultate mußt' ich daher einzig und allein von dem mehr oder minder angewandten Feuersgrade bey der Verkalchung ableiten. Ich konnte vermuthen, daß der Kalch, wenn er einem noch heftigern Feuer ausgesetzt würde, nicht nur vielleicht diese Vermehrung, sondern auch noch einen Theil des ersten Gewichts vom Wißmuthe verlöre; denn ich stellte mirs als eine Unmöglichkeit vor, daß der sonst so geübte Pott etwas für ausgemacht angegeben hätte, was sich nicht darthun liesse.

Um meine Zweifel über diesen Gedanken zu heben, kalzinirt' ich in einer eisernen Pfanne, und bey dem heftigsten Feuer, eine Unze Kalch, der am stärksten vermehrt war: fand aber sein Gewicht

nach einer 2 Stunden langen Behandlung unter beständigen Umrühren, weder vermehrt noch vermindert. Da der Grund der Verschiedenheit also auch hierin unmöglich liegen konnte; so war mir nun nichts mehr übrig, als ihn etwa in den Gefässen oder in der Ungleichheit des Feuersgrades zu suchen. Ich versuchte daher die Kalzination unter einer Muffel, und verwandelte dadurch 4 Quent. Wißmuth in einer Stunde in einen braunen körnigten Kalch, der jetzt 4 Quent. 27 Gr. wog. Von dem guten Erfolge dieses Verfahrens überzeugt, setzt ich nochmals, zu einer Zeit, und bey eben dem Feuersgrade, einen kleinen platten Treibscherben und ein anderes eisernes Gefäß von eben der Form, beide genau gewogen, unter eine Muffel. Jedes enthielt eine halbe Unze desselben Wißmuths, und ward mit einem eisernen genau abgewogenen Haken umgerührt. In 16 Minuten war der Wißmuth in dem eisernen Gefässe schon in einen körnigten Kalch verwandelt, in dem Treibscherben aber erst in 20 Minuten. Nun ließ ich noch beides 3 Viertelstunden dem Feuer ausgesetzt. Nach dem Erkalten fand ich den Kalch in dem eisernen Gefässe um 31 Gran, und den andern im Treibscherben um 30 Gran schwerer. Bey diesem so geringen Unterschiede konnt' ich doch unmöglich die Gefässe für die Ursache der Verschiedenheit bey den Resultaten ansehen.

Der Wißmuth hat also die Zunahme des Gewichts mit dem Bleie gemein; doch haben auch andre Halbmetalle, z. B. Zink und Spießglas, diese Eigenschaft.

Herr Pott bemerkt ferner in seiner Abhandlung *), daß der Wißmuthkalch ohne Zusatz zu einem gelben durchsichtigen Glase schmelzt: ich wiederholte diesen Versuch und erhielt gleichfalls ein dunkelgelbes, dem Bleiglase ähnliches Glas. Ein 5 Minuten langes, starkes Feuer im Schmelzofen, war hinreichend, sowol 4 Unzen Wißmuth-, als auch eben so viel Bleikalch zu verglasen; nur fand der einzige Unterschied dabey statt, daß das Bleiglas, sobald es sich zu bilden anfing, den Tiegel durchdrang, statt daß das Wißmuthglas sich in unsern Tiegeln während der Verglasung sehr leicht hielt, und sie erst in längerer Zeit durchdrang.

Der Spießglaskalch hat zwar auch die Eigenschaft sich zu verglasen, doch durchdringt er die Tiegel nicht; welches nur jenen beiden, wiewohl im verschiedenen Grade, eigen ist, und daher auch einen neuen Beweis der Aehnlichkeit untereinander abgeben kann.

Die folgenden Versuche werden noch auffallendere Beweise für diese Aehnlichkeit geben.

Ich dachte Bleigelb und Mennige aus dem Wißmuth, wie aus dem Blei zu erhalten; doch da diese Prozesse noch bisher von keinem Scheidekünstler genau beschrieben waren, so mußt' ich erst viele Mittel anwenden, um diese Operationen im Kleinen an dem Bleie zu Stande zu bringen.

Ich erhielt ein Bleigelb, wenn ich feinen Bleikalch ohne Zusatz im Treibscherben 2 Stunden hindurch unter einer Muffel in einer Kapelle dem Feuer aussetzte. Dieselbe Behandlung gab mir

*) de Wismutho p. 137.

auch ein Wißmuthgelb, dessen Farbe nur etwas weniger schön war.

Nun wollt' ich auch Mennige aus Blei machen, und versuchte daher alle möglichen bekannten Prozesse; doch keiner gelang mir im Kleinen. Ein Fremder versicherte mich: „daß es in England bereitet würde, indem man Blei mit Meersalz und etwas Schwefel in einem Ofen kalzinirte, den die Flamme unaufhörlich bestreichen müßte; doch sey dieser Versuch zugleich so gefährlich, daß die Arbeiter gewöhnlich in einigen Jahren sterben müßten *)."

Da nun meine Versuche mit der Mennige aus dem Blei im Kleinen so fruchtlos abliefen; so war es kein Wunder, daß sie mit dem Wißmuthe keinen erwünschteren Ausgang nahmen.

Man hielt lange Zeit das Blei für das einzige Metall, womit man Gold und Silber abtreiben könnte. Herr du Fay lernte zuerst 1727 von einem Künstler, Namens Antoine Amand, die Kunst das Gold mit Wismuth zu bearbeiten **), und Herr Pott zeigte uns zuerst †), daß man auch das Silber auf diese Art kupelliren könne, verschwieg uns aber einige nothwendige Handgriffe, die durchaus bey dieser Operation beobachtet werden müssen.

*) Die Unrichtigkeit dieser Angabe, und das eigentliche wahre Verfahren bey dieser Arbeit ersieht man am besten aus Hrn. D. Rose'ns Abhandlung vom Mennigebrennen, besonders in Deutschland. Anm.

**) M. s. Histoire de l'Acad. Royal. des Scienc. de Paris. l'année 1727. p. 43.

†) de Wismutho p. 146.

Bey dem Abtreiben des Silbers mit Wißmuth verfährt man nehmlich beynahe eben so, als wenn es mit Blei behandelt würde, ausgenommen daß man dem Wißmuthe gleich im Anfange ein weit heftigeres Feuer giebt, damit er gehörig zu treiben anfängt; denn bey der Hitze, wo das Blei treibt, geht der Wißmuth zu kalt, und wird zu einer halb verglaseten Masse, die in der Folge nur durch das heftigste Feuer wieder verschwindet. Man muß die Kapelle, die nach und nach bis zum Weißglüen gebracht ist, hinten unter die Muffel in dem Probirofen hineinschieben, und wenn der Wißmuth eingetragen ist, vorne in der Muffel einige große glüende Kohlen legen. Auf solche Art wird man dem Wißmuth so heiß thun, daß er in einigen Minuten treiben wird. Sobald er zu treiben anfängt, muß man so schnell als möglich, den Feuersgrad mindern, die Kohlen wegnehmen, und die Muffel selbst vorne hinziehen; denn ohne diese Vorsicht spritzt der Wißmuth Metalltheilchen fast in dem Augenblicke von sich, als er zu treiben angefangen hat. Man kann diesem Zufalle zuvorkommen, wenn man ihm nicht so schnell heiß thut; aber alsdann erfordert er eine längere Zeit zum treiben. Wenn der Wißmuth spritzt; so sieht man verschiedene Erscheinungen, die man bey dem Bleie nicht gewahr wird. Erst steigt ein dicker Rauch auf, dann wird er mit einer leichten bläulichten Flamme umgeben und in demselben Augenblicke erheben sich aus der Mitte des entzündeten Metalls kleine glüende Kügelchen, die mit einem dicken Rauch begleitet sind. Sobald das Blei spritzt, siehet man zwar auch Me-

talkügelchen aus der Kapelle herausspringen, die aber größer, und nicht so zahlreich und glänzend als bey dem Wißmuthe sind.

Sobald der Wißmuth gehörig treibt, muß das Silber eingetragen werden. Man thut ihm alsdenn durch glüende Kohlen, die man in die Muffel bringt, noch heisser, weil das Silber stark kältet. Sobald es an zu rauchen fängt, kann man die Hitze eben so wie bey dem Blei regieren. Ist das Silber nun ganz fein geworden: so sieht man unmittelbar nach dem Blicke die Oberfläche des Korns gänzlich mit Regenbogenfarben bedeckt, welche länger, als bey dem Bleie zu sehen sind.

Um zu erfahren, ob der Wißmuth das Silber auch eben so fein mache, als das Blei, kupellirt' ich 18 Gran Silber mit 2 Quent. Blei, und fand es 11 Loth 10$\frac{3}{4}$ Gran. Gleiche Theile Silber und Wißmuth gaben mir darauf denselben Gehalt. Auch gab derselbe Versuch mit acht verschiedenen Arten Wißmuth seine Verschiedenheit in den Resultaten.

Es ist bekannt, daß 16 Theile Blei hinreichend sind, um einen Theil des Zusatzes (alliage) im Silber, das man fein machen will, zu zerstören. Daß nun gleichfalls nicht mehr Wißmuth dazu nöthig ist, zeigt folgende Probe: ich schmolz 12 Gran Silber mit 6 Gran Kupfer in einem Tiegel, kupellirte diesen kleinen Satz mit 1 Quent. 24 Grau Wißmuth und erhielt dadurch ein feines Silberkorn, das genau 12 Gran wog.

Auch der Wißmuth enthält, wie das Blei, etwas Silber. Es ist daher nothwendig, jedesmal den Gehalt desselben, den man zu Versuchen an-

wenden will, genau zu wissen, um nicht bey der Probe durch diesen Ueberschuß an Silber, der sich mit dem Korne verbindet, zu Unrichtigkeiten verleitet zu werden. Ich habe Wißmuth gehabt, wo 2 Quent. mir $\frac{1}{3}$ Gran schweres Körnchen lieferten.

Ich habe schon die Bemerkung gemacht, daß der Wißmuth bey dem zu heftigen Feuer wegsprüht. Um nun zu sehen, ob dieses Sprühen bis zur gänzlichen Zerstreuung desselben in Körnchen fortdauerte, trug ich ihn in eine sehr heiße Kapelle. Im Anfang nahm ich sogleich diese Erscheinung wahr, die aber etwa nur eine halbe Minute dauerte, und darauf sogleich auch beim heftigsten Feuer, wieder verschwand. Bey einem andern Versuche, wo ich das Feuer bis auf den höchsten Grad brachte, indem ich glüende Kohlen in den Eingang der Muffel gelegt hatte, bemerkte ich dieses Phänomen gar nicht. Die Entzündung des Wißmuths erfordert also einen heftigen Feuersgrad, der aber schwer zu treffen ist. Sobald der Wißmuth so heiß, als möglich, ist und die Luft nur etwas auf die Muffel stößt, erscheint ein dicker gelber Dampf, der, wenn er mit kalten Körpern in Berührung kömmt, sich zu gelben Blumen verdichtet, die ich nachher der Untersuchung unterwerfen werde.

Ist das Wißmuthglas einmal gebildet; so durchdringt es die Kapellen nicht mehr, wie Herr Pott bemerkt haben wollte *); sondern ein heftiges und anhaltendes Feuer verwandelt es in eine Glötte, die vollkommen der Bleiglötte ähnlich ist.

*) de Wismutho, p. 146.

Acht Unzen Wißmuth nämlich, in eine, bis zum Rothglühen erhitzte Kapelle eingetragen, würden, sobald sie gehörig flossen und zu tauchen anfingen, vorne nach dem Eingange der Muffel hingezogen, wo ich beim Erkalten rund herum eine Glötte wahrnehmen konnte, die sich gar nicht einzog, im Anfang braun war, hernach aber kirschroth und endlich nach dem gänzlichen Erkalten gelb ward.

Da das Wißmuthglas, die Eigenschaft Erden zu zerstören, wie ich schon bemerkt habe, mit dem Bleyglase gemein hat: so versprach ich mir auch einen gleichen Erfolg davon beim Verschlacken der Erze und folgender Versuch bestättigte meine Vermuthung. Ich nahm kupfer- und silberhaltiges Erz von Markirchen, das zuvor gepocht und darauf unter der Muffel, wie gewöhnlich geröstet war, und mischte ein Quent. desselben mit einer Unze granulirtem Blei, und ein anderes mit eben so viel gepulvertem Wißmuth. Beide Mischungen setzt' ich Einem Feuer aus und beide gaben genau in einer Zeit dieselbe Menge feingemachtes Silber.

Daß der Wißmuth beim heftigen Feuer ohne Zusatz in Blumen aufsublimirt wird, ist schon oben angezeigt worden. Wenn man diese Blumen in größerer Menge erhalten will; so muß man die auf einmal gleich erhitzte Muffel, worinn der Wißmuth enthalten ist, jedesmal im Augenblick der Entzündung geschwind herausziehen und mit einem Glastrichter bedecken, ohne aber den Beitritt der Luft gänzlich aufzuheben, weil sich sonst der Rauch unmöglich entwickeln kann. Dies wiederholt ich so lange, bis die Kapelle an zu schmelzen fing, das etwa in

3 Stunden geschah, wo denn der Trichter mit dicken, äußerst feinen opermentgelben Blumen bedeckt war. Mit nicht so glücklichem Erfolg sublimirt ich den Wißmuth in den sogenannten Aludeln, die aus sechs in einander passenden Schmelztiegeln bestanden, der unterste davon war in einem Schmelzofen angebracht und der oberste hatte eine Oeffnung von einer Linie im Durchmesser. Es erhoben sich eine Menge entzündbarer Dämpfe, ich fand aber nach geendigter Operation und dem Erkalten der Gefässe nicht die geringste Spur von Blumen aufsublimirt.

Ich habe schon oben gezeigt, daß der Wißmuth brennbare Theile enthalte, und dieser Versuch beweist es noch deutlicher, obgleich Pott diese Brennbarkeit leugnet *), die doch andre Scheidekünstler nach seinem eigenen Geständnisse wahrgenommen haben.

Ferner ist Pott **) gegen Kräutermann, Böcler und anderer Chemisten Erfahrung, die den Wißmuth so flüchtig ausgeben, daß er fast gänzlich in Dämpfen davon geht und nur etwas weniges feuerfest davon bleibt. Folgende Versuche sind für Kräutermann und Böcler und zeigen das Gegentheil seiner Behauptung.

*) Id experientia non confirmat, nec quod sub fluxu flammam coeruleam formet, quod alicubi legitur, de Wismutho, p. 145.

**) Quod vero in igne adeo volatilis existat, vt nihil fere remaneat, prout a Kraeutermanno, Dm. D. Boeclero et aliis affirmatur, id experientia non confirmat. De Wismutho, p. 145.

Zwey Unzen Wißmuth wurden in einem Tiegel dem Feuer ausgesetzt: sobald sie geschmolzen waren, erhob sich ein dicker Dampf, der vermittelst eines Glastrichters aufgefangen ward, und sich in vollkommenen Blumen verdichtete. Sobald die Dämpfe unter dem Trichter auskamen, entzündeten sie sich. Ein Theil der Masse verwandelte sich in Glötte, die beim Verglasen den Tiegel durchdrang. Ich wiederholte den Versuch nochmals in einem irdenen Steintopfe, und beschleunigte die Ausdünstung mit einem Blasebalge. In Zeit von einer Stunde waren 2 Unzen bis auf 24 Gran verdampft, die als Glötte auf dem Boden des Topfes geblieben waren.

Die Wißmuthblumen sind gänzlich feuerfest. Eine Stunde hindurch in einer Glasretorte bey offenem Feuer behandelt, verloren sie nicht das geringste. Etwas davon auf glüende Kohlen geworfen ward zwar roth, doch nach dem Erkalten wieder gelb, wie zuvor: auch hatte sie nicht das geringste verloren, ob er gleich 5 Minuten auf glüenden Kohlen gelegen hatte, dagegen war etwas davon als Wißmuth wieder hergestellt. Arsenikttheilchen sind gleichfalls nicht damit verbunden. Ich hatte 6 Gran davon zwischen 2 reinen Kupferplatten stark erhitzt, und beide blieben roth, wie vorher, da sie doch alsdenn hätten weiß gefärbt werden müssen. Auch behandelt' ich noch gleiche Theile Wißmuthblumen und Schwefelkies mit einander, wo die aufsublimirten Schwefelblumen gleichfalls die weiße Farbe behielten.

Das

Das Blei ward fast eben so wie der Wißmuth aufsublimirt, nur, daß die Blumen etwas bleicher, ungefähr blaß citronengelb, ausfielen und einen geringen Antheil Arsenik verriethen.

Um den Grad der Flüchtigkeit des Blei's zu erfahren, that ich 4 Unzen davon in einen irdnen Topf, und beförderte gleichfalls die Ausdünstung, als es im Fluß war, mit einem Blasebalge. Es entstand sogleich eine Haut von Glötte auf der Oberfläche, worauf ich während des Blasens alle Regenbogenfarben wahrnahm. In drey Viertelstunden war die eine Hälfte des Bleies verdampft, und die andre, in Glötte verwandelt, die ich nachher wieder herstellen, und abermals bis zur Hälfte verdünsten lassen konnte; welches ich so lange wiederholte, bis das Blei gänzlich verdampft war.

Dies ist, dünkt mich, hinlänglich die Aehnlichkeit des Wißmuthts und Blei's zu erweisen. Beide Metalle nehmen während der Kalzination am Gewichte zu; beider Kalke verglasen ohne Zusatz, in einer Zeit und bey gleichem Feuersgrade; das Bleiglas sowol als das Wißmuthglas zerstört die Erden, nur mit einem sehr geringen Unterschiede; ich erhielt so vom Wißmuth wie vom Blei eine Mennige; auch machte der Wißmuth im gleichen Verhältnisse, wie Blei, das Silber fein, und schien auch fast denselben Silbergehalt zu enthalten. Ferner ward er auf der Kapelle gleich dem Blei in Glötte verwandelt, und konnte so gut wie dasselbe zur Probe bey Verschlackung der gold- und silberhaltigen Erze angewandt werden; beide Metalle

wurden in Blumen ohne Zusatz aufsublimirt und gänzlich verflüchtigt.

In einer andern Abhandlung werd ich untersuchen, ob diese Aehnlichkeit noch ferner statt findet, wenn beide Metalle mit Säuren und andern Salzen behandelt werden.

Ueber den Grünspan, von Herrn Montet *).

Bevor ich anjetzt dasjenige, was ich schon in meiner ersten Abhandlung über den Grünspan auseinandergesetzt habe, noch mit Bemerkungen und neuen Erfahrungen ergänze, will ich vorher noch einige wesentliche Zusätze zur Bereitungsmethode desselben vorausschicken, und einige neue Bemerkungen hinzufügen, die ein ganz neues Licht über diese Materie verbreiten.

Ich habe schon angeführt, daß die Weinkämme, sobald sie mit dem Weine gemischt sind, umgewandt werden müssen, damit sie desto besser durchgezogen werden können. Diese Verfahrungsart läßt sich bequemer einrichten, wenn man die Kämme nicht alle gleich auf einmal in das Gefäß hineinthut; weil sie sich alsdenn besser wenden lassen. Wenn der Wein mit den Kämmen gemischt wird: so muß die Mischung so gut, als möglich, umgerührt werden, bis der Wein zu schäumen anfängt. Man nimmt alsdenn etwa nur die Hälfte, die in jedes Gefäß bestimmt ist: die andere Hälfte wird in einem zweiten Gefässe auf eben die Art umge-

*) Memoires de l'Acad. Roy. etc. p. 891.

rührt, und dann erst mit zu dem ersten hinzugethan. Wenn die Kämme auf solche Art vom Weine durchdrungen sind: so wird die Gährung weit besser von statten gehen.

Manche wenden die Kämme erst nach zwey, drey, vier bis sechs Tagen, je nachdem es die heissere oder kältere Jahrszeit erfordert und der Wein mehr oder mindere geistige Theile hat. Sie verhindern dadurch die zu starke Erhitzung. Fängt alsdenn die saure Gährung an: so ist die Wärme der sicherste Verräther der Zersetzung des Essigs. Einige halten die Gefässe wohl verstopft, damit die Gährung desto schneller erfolge, andre hingegen halten diese Verfahrungsart für fehlerhaft, weil sie die innere Bewegung unterbricht, die vermittelst der Kämme im Weine entsteht. Eben deswegen wenden auch die Mehrsten die Kämme nach der Vermischung nicht mehr, weil man auf diese Art, indem die Gährung stufenweise vor sich gehen kann, nichts vom Geiste und der flüchtigen Säure, als den beiden wahren Auflösungsmitteln des Kupfers, verliert.

Einige, die auf diese Art verfahren, legen die Kämme in der Mitte der Gährung, andre gegen das Ende derselben, über zwey Stückchen Holz, deren jedes gewöhnlich ein Parallelepipedum von zehen Zoll Länge, einen Zoll drey Linien Breite und sieben Linien Dicke ausmacht. Beide Stückchen Holz werden kreuzweis, oder 2 Zoll weit von der Oberfläche des Weins angebracht. Die Mehrsten warten dann, bis die große Hitze der Wein-

kämme vorübergegangen ist, und lassen die Stäbe drey bis vier Tage in ihrer Lage, damit das Geistige aufsteigen könne. Nachher wird der Topf mit seinem Deckel bedeckt, wenn der Eßig vorher sorgfältig abgegossen ist und die Stäbe weggenommen sind *).

Dasjenige, was ich schon von den Zeichen gesagt habe, woran man den gehörigen Punkt der sauren Gährung erkennen kann, ist von äußerster Wichtigkeit, weil es einzig und allein auf die Bestimmung des Zeitpunkts ankömmt, wo man die Kämme zwischen die Kupferplatten legen muß. Man weiß, daß außer jenen, die ich schon in meiner ersten Abhandlung angegeben habe, ein äußerst zartes Häutchen, das sich auf der Oberfläche des zu Eßig bestimmten Weins bildet, den erforderlichen Grad der Gährung verräth. Man kann dasselbe am besten wahrnehmen, wenn die Kämme auf den Holzstäben liegen, wo man sie alsdenn sorgfältig abheben muß, weil es die geringste Erschütterung zerstört.

Eine andre Art, das Ende der sauren Gährung zu entdecken ist folgende: man untersucht von Zeit die Gefässe; ist der Deckel beim Abnehmen unterwärts feucht; so ist der Wein gewiß zersetzt. Die Feuchtigkeit des Deckels nimmt stufenweise zu,

*) Man muß diese Methode nicht mit einer andern verwechseln, die sonst sehr üblich war, ob sie gleich große Unbequemlichkeiten hatte. Man mischte nach dieser Art nicht die Kämme mit Wein; sondern setzte sie bloß dem Dunste desselben auf den kreuzweis gelegten Holzstäben aus.

und ist von längerer oder kürzerer Dauer, je nachdem die Güte des Weins und die äußere Temperatur beschaffen ist. Sobald der Deckel trocken ist: so stößt der Wein, der sich dann schon zersetzt hat, das flüchtige Auflösungsmittel für's Kupfer nicht mehr aus, und die Kämme können alsdenn zur Einbeizung des Kupfers (couvage) gebraucht werden.

Auch am gekrümmten Rande des Topfes kann man diese Feuchtigkeit und die darauf folgende Trockenheit bemerken; doch aber nur denn, wenn er schon mit dem Eßig hinlänglich durchzogen und etwa vier bis fünfmal gebraucht worden ist.

Ein nicht minder sicherer Beweis der sauren Gährung sind einige weiße Flecken, die ich auf der Oberfläche der grünen Platten, gemeiniglich nach zwey Tagen angetroffen habe.

Ueberhaupt aber verräth der Wärmemesser dieselbe am untrüglichsten, worüber ich am Ende dieser Abhandlung meine Erfahrungen und die daraus gezogenen Folgen angeben werde.

Manche, die sich mit der Bereitung des Grünspans abgegeben, unterhalten allezeit die Ränder der Gefässe dadurch so feucht als möglich, daß sie dieselben mit fein gepülvertem Kochsalz einreiben, und außerdem auch noch die Kämme während der Gährung damit bestreuen: andre bestreuen auch noch die schon in Ruhe gesetzten Kupferplatten damit, wie ich schon angeführt habe.

Sobald die Gährung auf den erforderlichen Punkt gekommen und gehörig erfolgt ist, mischt man die Kämme, und legt sie schichtweis mit den erhitzten Kupferplatten über einander. Doch müssen

letztere nicht zu heiß seyn, weil man sonst weniger Grünspan erhält; falls sie's aber seyn sollten, kann man sie etwas kälter werden lassen.

Die Kämme setzen nun das Auflösungsmittel des Kupfers, wenn sie gehörig damit gesättigt sind, nach und nach an die Platten ab. Es wirkt verhältnißmäßig entweder langsamer oder schneller, je nachdem die Jahrszeit wärmer oder kälter ist. Im Sommer geht die Auflösung gewöhnlich in drey bis zehen Tagen, im Winter aber erst in funfzehn zu Ende. Je länger die Kupferplatten in jener Vorkehrung ohne weiß zu werden bleiben können, je mehr Grünspan erhält man.

Ich habe an vielen Orten die Bemerkung gemacht, daß man die Platten nicht herausnehmen darf, wenn die Oberfläche derselben noch nicht weiß zu werden anfängt. Waren sie noch zu grün; so blähete sich der Grünspan wenig auf und sättigte sich auch nicht gut mit Wasser oder andern Flüßigkeiten, worinn man ihn eintaucht: auch wurden die Platten nicht durchgehends gleich angegriffen, die Platten blieben auch allezeit in der Ruhe dunkelgrün und die untenliegenden sind allezeit heller, weil das wenige Wasser, das mit dem in den Kämmen enthaltenen Auflösungsmittel verbunden ist, am leichtesten hinunterfliessen kann, und auf solche Art die Platten grüner färben muß, weil es nicht so leicht wie das eigentliche Auflösungsmittel verdünsten kann Auch lassen sich die Anschüsse auf der ersten, zweiten, dritten und vierten Lage der Platten deutlich erkennen: daher denn auch eine Platte, die während der Einbeitzung der Säure ganz mit Grün-

span überzogen worden ist, an einer trocknen Luft sogleich ihre Farbe verhältnißmäßig verändern wird, je nachdem der Grünspan seine Feuchtigkeit verliert.

Ich habe schon angeführt, daß, wenn man die Beitzung der in den Weinkämmen enthaltenen Säure zu bald aufhebt, man bey der Ruhe einige Platten sieht, wo der Grünspan sich nicht aufbläht und beständig dunkel bleibt: dies kann nun von verschiedenen Ursachen abhängen: wenn erstlich die Kupferplatten bey der Einbeitzung der Säure nicht weiß genug geworden sind; so ist die Auflösung nicht geendigt, und das metallische Mittelsalz unausgebildet geblieben; wenn ferner die Kupferplatten zu grün sind, wenn man sie in Ruhe setzt; so ist der färbende Theil dieses Metalls nur mit einem kleinen Antheil dieser äußerst flüchtigen und mit Brennstof verbundenen Säure vereinigt, die dann nach meiner Meinung, den Brennstof des Kupfers zu entwickeln anfängt. Die Säure nun wird sich wegen ihres fehlenden Grundtheils und der schwachen Verbindung mit dem färbenden Antheile des Kupfers, während der Ruhe weder ausbreiten noch verbinden können, obgleich Wasser hinzugesetzt wird, weil dasselbe sich nicht so leicht mit dem Brennstof als mit dem Kupfer, dessen wahres Auflösungsmittel es ist, verbinden, und der Grünspan sich nicht aufblähen kann.

Auch muß man die Einbeitzung nicht zu lange dauern lassen, weil sich sonst der ganze färbende Antheil des Kupfers absondern wird. Die Ursache davon ist folgende: das Kupfer wird in der Zeit der Einbeitzung von dem in den Kämmen enthaltenen

Auflösungsmittel angegriffen; dieses Auflösungsmittel ist aus Säure und Brennstof zusammengesetzt, letzterer entwickelt den Brennstof des Kupfers und verbindet sich damit; dagegen verbinden sich Säure und metallische Erde, ihres Brennstofs beraubt, mit einander, und bilden ein Neutralsalz. Die färbende Materie des Kupfers scheidet sich nach und nach in dem Verhältnisse, wie die Kristallisationen zunehmen, weil das ausgebildete Salz keine Vereinigung damit eingeht, so lange die Kupferplatten der Einbeitzung der Säure ausgesetzt sind, woran entweder die wenigen Berührungspunkte oder der Mangel an Wasser und Säure Schuld ist. Liesse man daher die ganze Oberfläche der Platte weiß werden; so würde der ganze färbende Antheil ins Gefäß fallen und die Anschüsse nackt zurück lassen, was nothwendig nur Etwas eines schlechten Grünspans geben muß. Die Platten müssen daher bey dem Herausnehmen weder zu grün, noch zu weiß seyn: weil sich im ersten Falle der Grünspan in der Ruhezeit nicht aufbläht, und im andern sein färbendes Wesen verliert. Es ist daher die schon geschehene Bildung des Grünspans vor der Ruhe (relais) so nothwendig, weil der Gewinn desselben davon abhängt.

Sobald die Kämme bey dem Herausnehmen trocken geworden sind, und keinen starken, durchdringenden Geruch haben: so wird die Auflösung auch unvollkommen gewesen seyn.

Ich habe schon oben des durchdringenden Aethergeruchs gedacht, der vorzüglich im Sommer bemerkbar ist, und den guten Erfolg der Operation

ankündigt. Letzterer hängt nehmlich gänzlich vom Ueberflusse des genannten Auflösungsmittels in den Kämmen ab, wobey es auf die Zeit der Einbeitzung, auf die Art der Kristallisation, und das Flockigte auf den Kupferplatten ankömmt, das erhaben und dicht seyn, auch die ganze Platte mit einem dunklen sammtartigen Grün überzogen haben muß. Die Kristallen des Grünspans sind sternförmig, und bestehen aus weissen durchsichtigen, äußerst feinen Stralen.

Hat die Einbeitzung der Säure zu lange gewährt; so erfolgt eine magere Zersetzung. Ich war selbst ein Augenzeuge dieses Fehlers, ich legte damals mein Thermometer auf die Weinkämme und Kupferplatten und bemerkte einige Wassertropfen daran. Das aufgelöste Kupfer hatte das Ansehen eines Rostes, der ins schwarze fiel, und auf der Oberfläche der Platten, wo man ebenfalls die Wassertropfen sah, war nichts aufgelöst. Man ließ auf mein Anrathen, die Einbeitzung der Säure so lange anhalten, bis die Wassertropfen verschwanden; wodurch dann dem Fehler abgeholfen ward.

Sobald die Zersetzung gehörig erfolgt ist, werden die Platten in Ruhe gesetzt; wie man dabey verfährt, hab' ich schon in meiner ersten Abhandlung angeführt.

Ich habe schon bemerkt, daß die Platten, wenn sie etwa 3 Tage in Ruhe gewesen sind, an den Ecken entweder in Wasser oder geschwächten Eßig getaucht werden. Der Eßig giebt der ersten Zersetzung eine überflüßige Säure, die in der Ruhezeit

eine zweite Auflösung bewürkt, so, daß der Grünspan sich nicht so aufbläht als wenn er mit Wasser getränkt ist; übrigens hängt er weit fester an den Platten und die Farbe fällt allezeit dunkler aus. Der Ueberfluß von Säure giebt ihm mehr Festigkeit und die Kristallen sind in der Ruhe weit regelmäßiger: dahingegen der in Wasser getauchte allezeit ein helleres Ansehen gewinnt, und sich weit mehr aufbläht. Er verliert zwar wieder an der Luft um etwas mehr als jener. Acht Unzen desselben verdunsteten bis auf 3 Unzen 3 Gran.

Scheinbar hat nun zwar jene Art Vorzüge vor der letztern; doch glaub' ich sie ihr ohne Schwierigkeit an die Seite setzen zu können, wenn man sie nur um Etwas austrocknen, und ihn nachher wieder in schwachen Eßig einweichen läßt, der den Ueberfluß an Säure, den er in der Ruhe nicht erhalten hat, wieder ersetzt. Hat man den Grünspan aus neuen Platten bereitet, und ihn in der Ruhe mit Eßig getränkt; so setzt die Auflösung im heissen Wasser, wenn sie filtrirt ist und an der Luft abdünstet, sogleich rhomboidalische Kristallen ab, die sich an der Luft ganz und gar nicht verändern, außer, daß sie auf der Oberfläche etwas schwarz werden.

Einige bedecken die in Ruhe gesetzten Kupferplatten mit trockner Leinwand, wenn die Keller zu feucht sind; andere benetzen dieselbe mit Wasser oder Eßig in zu trocknen Kellern. Beide Methoden haben ihren Nutzen. Jene verwahrt man damit vor aller Unreinigkeit und diese verlieren weniger Feuchtigkeit. In zu trocknen Kellern bedeckt

man sie gewöhnlich, wenn sie zum letzten Male eingetaucht werden, damit sie beym Abkratzen nicht zu feucht sind. Auch müssen die Platten nicht zu viel mit Wasser oder Eßig besprengt werden, weil alsdenn die Zersetzung langsamer erfolgt. Die schräge Lage der Platten befördert das Abfliessen des Wassers, Eßigs oder Weins, worinn man sie eintaucht, weil sonst die Flüßigkeiten den Grünspan mit fortreissen. Will man die Platten zum zweiten, dritten, oder in andern Fällen zum vierten und fünften Male benetzen: so muß man ja vorher untersuchen, ob die Platten noch feucht sind, in welchem Falle es aufgeschoben werden muß. Man sieht dies sehr leicht am Grünspane, der an den Rändern der Platten sitzt, und an den Oberflächen der Platten; ist jener nicht so grün als gewöhnlich, und werden diese weiß; so ist beides ein Zeichen der Trockenheit, die durch ein abermaliges Eintauchen gehoben werden muß.

Die Mehresten lassen mit Vortheil die Platten im Sommer von 15 bis zu 30 und im Winter zu 60 Tagen in Ruhe. In den besten Fabriken setzt man, wie ich schon gesagt habe, eine Zwischenzeit von 8 Tagen zwischen jeder Benetzung und taucht sie nur dreimal ein. Geschieht die Auflösung zu stark; so hebt man die Ruhe früher auf, weil man mehr damit verliert, als gewinnt. Aus allen diesen kann man schliessen, daß der Erfolg des Prozesses mit der ersten Auflösung verbunden ist, welche von einer guten Gährung abhängt: daß ferner die durchdringendste Säure, mit dem Brennstof des Weins verbunden, welche nothwendig ist, um

anfangs das Kupfer anzugreifen: daß endlich, wenn die Operation mißlingt, die neue Säure, oder das Wasser, welches man hinzusetzt, nur verhältnißmäßig auf die erste Auflösung wirkt.

Beim Abkratzen der Platten sieht man an der Dichtigkeit und Menge des Grünspans, die jeder Topf giebt, ob er gerathen ist. Jeder, der 24 bis 100 Stück Platten enthält, muß 1 bis $2\frac{1}{2}$ Pfund Grünspan geben. Man erkennt dies an den wechselseitigen Anhängen jeder Platte beim Lostrennen. Sehr oft sieht man, daß die Lage des Grünspans, die unmittelbar auf der Platte sitzt, etwas Kupfer mitgenommen hat, das zwar nicht aufgelöst, dennoch aber seines Brennstofs beraubt worden ist; weswegen es sich so leicht abkratzen läßt. Wenn die Platten mit Wasser benetzt worden sind; so läßt sich der Grünspan weit leichter trennen, weit weniger aber, wenn es mit Eßig oder Wein geschehen ist.

Auf den neuen Platten bemerkt man, wenn die Ruhe aufgehoben wird, eine große Menge kleiner Nadeln, die so dicht auf einander gelagert sind, daß man eine etwas regelmäßige Gestalt nur kaum unterscheiden kann; denn muß auch wenigstens die erste Auflösung nur mager gewesen seyn.

Man bemerkt blos auf den Platten kleine knotige Büsche, die unter dem Mikroskop als kleine Bündel von Nadeln erscheinen und ganz regellos sind. Dies ist ein Zeichen einer guten Ruhe. Die Kristallen sind alsdenn durchgehends aufgebläht, und das Flockigte erhält bey vortheilhaften Processen die Dicke einer Linie und wird etwas heller, als es bey der Einbeitzung der Säure war.

In guten Fabriken halten die Platten drey, ja bisweilen vier bis fünf Jahr an einanderhaltend aus, ohne zu zerbrechen oder sich umzulegen. Ich bin überzeugt, daß, wenn man durchgehends guten Wein nähme, sie noch mehr aushalten müßten, wohlverstanden, daß auch die Dauer der Platten von ihrer Dicke abhängen muß, die nicht beständig gleich ist.

Hat man keine Zeit die Platten der Luft auszusetzen: so müssen sie am Ofen getrocknet werden. Man erspart dadurch in Fabriken viele Kohlen, und der Keller wird im Winter dadurch erwärmt, wenn es nöthig ist. Sonst waren diese Oefen von Holz; jetzt aber sind sie der Gefahr wegen von Stein.

Ein solcher Ofen erfordert nicht viel Genauigkeit; man richtet seine Größe nach der Anzahl der Töpfe ein, die man bereiten will. Er wird gewöhnlich im Winkel des Kellers angelegt, und besteht aus einem Gemäuer, das 6 Zoll dick, 3 Fuß lang 20 Zoll hoch und 18 Zoll breit ist. Der Länge nach in der Mitte ist eine Thür angebracht, um ein Feuerbecken hineinschieben zu können. Im Ofen selbst sind, in einer Höhe von 6 oder 7 Zoll, runde Eisenstäbe, 2 bis 3 Zoll weit von einander und 6 oder 7 Zoll über einander angebracht. Ein hölzerner Deckel verschließt das Ganze genau. Auf diese Stäbe nun werden die Platten horizontal gelegt, mit Leinwand bedeckt, und auf solche Art getrocknet. Soll der Keller gehitzt werden; so kann man nur den Holzdeckel abnehmen.

Sobald der Grünspan abgekratzt ist, wird er auf einer Leinwand aus einander gelegt, um ihn noch ferner zu trocknen, und alsdenn in leinene Säcke eingepackt.

Dies ist alles, was ich noch zu der schon beschriebenen Bereitungsmethode des Grünspans hinzu zu setzen hatte: jetzt will ich noch das Ganze von der, zur vortheilhaften Bereitung desselben nöthigen, Weingährung weitläuftiger auseinandersetzen.

Jedermann weiß, daß der um Montpellier wachsende Wein zur Bereitung des Grünspans am vortheilhaftesten ist, er ist der geistigste, ist außerdem gefärbt, und giebt viel Säure.

Die jungen Weine, sowohl die sauren als süssen, sind zur Bereitung des Grünspans nicht anwendbar: man kann sich aber doch ihrer bedienen, wenn man sie mit Brantewein versetzte. Sie sind deswegen untauglich, weil die Säure vor dem Brennstof das Uebergewicht hat. Nimmt man einen Wein dieser Art ganz allein, so geht er bey der geringsten Wärme in die saure Gährung, und kann also nur wenig zum Auflösungsmittel hergeben, das die Kämme durchziehen muß. Einige Weine werden leicht sauer, vornehmlich diejenigen, die in der Regenzeit gelesen worden sind. Hauptsächlich ist auch der Wein von jungen Stöcken diesem Fehler unterworfen, weil er ebenfalls eine große Menge Wasser enthält. Ist das Klima zu warm; so muß jeder Wein in kalten Kellern davor in acht genommen werden.

Man mischt daher gewöhnlich diese Weine mit andern ältern, geistigeren, oder mit Brannte-

wein oder Weingeist: sind sie aber zu sauer, so ist jeder Zusatz unnütz.

Die Weine aus den nördlichen Gegenden sind überhaupt zur Bereitung des Grünspans nicht brauchbar, wenn man auch Branntewein hinzu setzen wollte; weil sie wenig Brennstof enthalten.

Die rothen, füssen, z. B. die Spanischen und Italischen Weine sind ebenfalls untauchlich. Sie setzen bey der sauren Gährung zu viel öligte und schleimigte Theile ab, die die Kämme und Gefässe überziehen.

Die süssen Weine sind nach der Vermischung mit Branntwein oder andern guten Weinen wenigstens eben so brauchbar, wie diejenigen, die man durch die Presse erhält. Letztere haben weit mehr fremdartige Theile und eine dunklere Farbe. Ueberhaupt aber geben alle nicht so viel Grünspan, wie die sauren, doch ist der junge noch dem süssen vorzuziehen, weil er die Kämme und Gefässe nicht so überzieht.

Ich hab' in meiner ersten Abhandlung zwar gesagt, daß die Farbe des Weins keinen Einfluß auf den Proceß hätte: doch bin ich durch eine Menge von Versuchen vom Gegentheil überzeugt worden. Die weissen Weine sind nicht so gut, wie die rothen, der Grund davon liegt in der Bereitung derselben.

Wenn zu Montpellier, und in der Gegend umher die Weinlese gehalten wird, so werden die Trauben gleich nach dem Abnehmen in einem Troge abgebeert und auf diese Art die Kämme von den Traubenbeeren abgesondert, nachher werden die

Beeren auf eine Art von Hürde geworfen, die auf einer steinernen Kufe angebracht ist, hier nun werden die Beeren gekeltert, wo der Most durch die Zwischenräume der Hürde durchläuft und die Hülsen zurückläßt, die durch eine andere Oeffnung am Rande weggeschaft werden. In der Kufe geht alsdenn die Gährung vor; der Most wird zu Wein und die Haut der Trauben giebt ihm seine Farbe. Wird die Gährung bald aufgehoben, so ist der Wein zwar nicht so gefärbt, doch aber weit angenehmer; im entgegen gesetzten Falle aber ist der Wein zu enthüllt und hat zu viel Weinstein und der Geschmack wird etwas herbe. Die Gährung geschieht in gewöhnlichen Jahren in 3 bis 4, öfters aber nur in 8, und bisweilen gar erst in 15 Tagen. Die größte Wärme der Weingährung ist gewöhnlich 20 bis 25 Grad über Null Reaumurschen Wärmemessers. Wenn der Wein abgezogen ist, werden noch die Trestern ausgepreßt, das der sogenannte Lauerwein ist.

In gewissen Gegenden, hauptsächlich in Sevennes, bereitet man den Wein, ohne die Kämme davon zu nehmen, weil er weniger Geistiges hat und deswegen der Kämme zur Beschleunigung der Gährung bedarf. Diese Kämme nun, die während dieser Gährung mit in den Kufen gewesen sind, sind weit besser zum Grünspan, als die andern; sie sind mit den würksamsten Theilen des Weines geschwängert, die die Auflösung am meisten befördern.

Mit den weißen Weinen verfährt man auf eine andre Art. Die Trauben werden eben so abgebeeret wie die rothen, und alsdenn in einem Troge gekeltert; der Most wird darauf durch einen Korb gegeben und die übrigen Trestern ausgepreßt. Nun wird alles zusammen auf Tonnen gefüllt und unten im Hause hingestellt. Hier geschieht die Gährung sehr langsam und wirft beständig schleimigte Theile aus. Man muß beständig Most vorräthig haben, um diesen Verlust zu ersetzen. Nach der Gährung wird der Wein noch zu wiederholten Malen auf neue Gefässe gezogen, um den Ueberfluß der schleimigten und fremdartigen Theile gänzlich davon abzusondern.

Man sieht hieraus, daß die Gährung der weissen Weine weit langsamer erfolgen muß, weil sowol das Ferment, als die Güte der Trauben fehlt: ferner scheiden sich auch die weissen Weine niemals gänzlich von den schleimigten Theilen, und diese überziehen die Kämme und Gefässe zu sehr bey der sauren Gährung. Man hat verschiedene Mittel die weissen Weine, wenn sie verschiedene Mal abgezogen sind, gänzlich abzuklären: einige nehmen Holzspäne, andere Hausenblase, das Weisse vom Ey, Milch und dergl. dazu. Auch mischt man Zucker zu einer Art vom weissen Wein, um ihn angenehmer zu machen.

Der Muscatwein, der herrlichste von allen Weinen, erfährt sehr oft dieses Schicksal: ist er so klar wie Wasser: so ist er gewiß mit Hausenblasen

oder dem Weissen vom Ey abgeklärt: er giebt den meisten Geist, hauptsächlich der von Rivesaltes und Roußillon, weil man die Weintraube an dem Stocke selbst (einige mahle) herumdreht *), ehe man sie abschneidet: da denn das überflüßige Wasser verfliegt und das Geistige, das der Muscatwein in großer Menge besitzt, den Geruch der Trauben erhält.

Sowol der reine Muscatwein als auch die übrigen reinen weissen Weine, wie z. B. der sogenannte Picardan, geben Grünspan genug: doch der Muscatwein am allermeisten, wie durch Versuche bestättigt ist. Uebrigens geräth der Grünspan mit weissen Weinen im Winter besser als im Sommer, weil in dieser Jahrszeit die Kämme und Gefässe zu sehr mit Schleimtheilen überzogen werden. Die beste Art, sie noch mit Vortheil anzuwenden, geschieht durch die Vermischung mit zwey Drittheil rothen Wein, und doch erhält man nicht so viel Grünspan, als mit reinem rothen Wein. Der Grünspan wird allezeit mager, weil die Kämme und Gefässe allezeit mit Schleimtheilen überzogen sind. Der ganze Fehler liegt also in der Gährung des Weins, die nicht so stark wie auf die rothen gewürkt, und ihre Zähigkeit nicht verdünnt hat. Befeuchtet man die Kämme mit dieser Art vom Wein: so werden sie allezeit beschmutzt, und bey der Einbeitzung der Säure erscheinen auf den Kämmen öligte Flecken: der Eßig nach der Ope-

*) Dies scheint mir der Sinn zu seyn: die Worte beißen: on tort la grappe du raisin sur la souche. Anmerk.

ration ist allezeit schleimigt und setzt einen dicken Bodensatz ab.

Außer diesen aber glaub' ich, daß der färbende Theil des rothen Weins zum Ueberfluß und zur Vollkommenheit des Grünspans vieles beyträgt; der darinn enthaltene Brennstof bewürkt nebst der Säure eine größere Zersetzung des Kupfers.

Wird der Grünspan mit andern Flüßigkeiten, die nicht so viel Brennstof und Säure, als unsere Weine enthalten, bereitet; so fällt die Farbe desselben allezeit schlechter aus. Wird das Kupfer mit Bierhefen behandelt; so wird der Grünspan allezeit sehr blaß. Setzt man die Platten dem Dunste des faulenden Harns aus: so erhält man eine blaue Auflösung. Dieses Metallsalz liesse sich in manchen Fällen gebrauchen, wenn die Flüchtigkeit und der eckele Geruch des Auflösungsmittels, verbunden mit dem Geruche des Kupfers, es nicht verhinderte. In gewissen Krankheiten könnt' es ein gutes Riechmittel abgeben, hauptsächlich da es seinen Geruch weit länger als die andern reinen flüchtigen Salze wegen seines metallischen Grundtheils behalten würde.

Unsere Weine geben, außer vielem Geiste, auch Säure und eine große Menge Weinstein; letzterer setzt sich bey der langsamen Gährung im Keller so stark an die Wände der Gefässe ab, daß er für

unsere Fabriken zureichend ist, obgleich sehr viel davon in der Färberei verbraucht wird.

Endlich geben unsere Weine auch einen herrlichen Eßig, der entweder von den Kämmen selbst, oder von den Trestern, bereitet wird, und von dem verfälschten Weineßig zu Paris sehr verschieden ist.

Nimmt man recht guten Wein; so erhält man, wie schon gesagt, einen stärkern Eßig, vorzüglich wenn die Gährung nicht zu lange gedauert hat. Man bedient sich desselben, um die Oeffnungen der neuen Gefässe zu verstopfen und den Grünspan damit zu versetzen. Man könnte ihn in großen kupfernen inwendig verzinnten Blasen, und noch besser in großen Glasretorten destilliren, wenn letzteres nur nicht zu kostbar wäre. Man würde alsdenn einen Theil Säure erhalten, die mit etwas Brennstof verbunden ein gutes Auflösungsmittel für Schleimharz abgeben würde, wo man aber jedoch den Eßig gleich unmittelbar, so wie er aus dem Gefässe käme, destilliren müßte, weil er sich sonst zersetzen und nur einen sehr schwachen Eßiggeist geben würde. Ferner könnte dieser Eßig destillirt, noch zur Bereitung des Bleisalzes und Bleiweisses mit Vortheil angewandt werden.

Jetzt sey's genug vom Weine, in so fern er Bezug auf den Grünspan hat. Von der Wärme will ich nur das anführen, daß nach vielen Versuchen die zur sauren Gährung für die Bildung des

Grünspans nöthige Wärme den 10 und 11ten bis zum 14ten Grad über dem Gefrierpunkte Reaumurschen Wärmemessers ist.

Die Luft ist in einigen Fällen nützlich, in andern aber wieder schädlich: sie darf weder zu trocken, noch zu feucht seyn. Eine große Trockenheit derselben läßt die Feuchtigkeit des Kellers zu sehr ausdünsten, und verbreitet sich gleichfalls auf die Kämme, die dadurch einen großen Theil ihres Auflösungsmittels verlieren, und daher mit andern stark in Eßig getauchten Kämmen zu wiederholten Malen angefeuchtet werden müssen. Ferner sind die zu trocknen Keller nicht gut zur Ruhe, die Platten werden zu schnell ausgetrocknet, und müssen daher mit nasser Leinwand bedeckt werden. Eine zu große Feuchtigkeit ist nicht minder schädlich. Beim Eintritt des Frühlings werden die Keller gemeiniglich hier zu feucht, weil alsdenn die äußere Luft wärmer ist. Die Zuglöcher müssen daher sogleich geöffnet werden, wenn die Gährung ihren regelmäßigen Fortgang nehmen soll. Bey starker Hitze müssen die Zuglöcher verstopft, und nur von Zeit zu Zeit geöffnet werden, wenn es etwa im Keller zu kalt seyn sollte.

Der meiste Grünspan wird zu Montpellier im Keller, zuweilen aber auch unten im Hause und in den verschiedenen Stockwerken desselben bereitet. Der beste Platz zur Bereitung desselben wäre unstreitig ein Platz unten im Hause, der der Luft und

Sonne ausgesetzt wäre, und nur wenige Oeffnungen hätte, die sich genau zumachen liessen. Oberhalb müßte ein niedriges gewölbtes Dach, in Form einer Kuppel angebracht seyn, um auch den Platz erwärmen zu können. Der Ofen müßte anders als gewöhnlich eingerichtet, oder statt dessen eine Pfanne in die Mitte gesetzt, und die nöthige Wärme vermittelst des Wärmemessers bestimmt werden.

Chemische Bemerkungen

aus den

Abhandlungen

der kayserl. Akademie der Wissenschaften

zu Petersburg.

Neue Abhandlungen der kayserlichen Akademie der Wissenschaften zu Petersburg.

Gedanken über die Menge der Wärme, welche durch die Zusammenmischung flüßiger Körper, die einen bestimmten Wärmegrad haben, entstehen muß, von G. W. Richmann *).

Ich dachte mir die Wärme einer Flüßigkeit von einer bestimmten Temperatur als gleichförmig durch die ganze Masse des flüßigen Körpers verbreitet; und glaubte, daß wenn ein und derselbe Grad Wärme in einer zwey, drey, viermal so großen Masse vertheilt würde, eine halb $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ mal so große Wärme entstehen müßte, oder, daß überhaupt dieselbe Wärme im umgekehrten Verhältnisse der Massen stünde, worinn sie vertheilt wäre.

*) Novi Commentarii Academiae scientiarum Imperialis Petropolitanae T. I. ad A. 1747. [1748. Petrop. 1750. pag. 152.

1) Man nehme also an, daß die Masse der Flüßigkeit gleich sey — a; die in dieser Masse verbreitete Wärme = m, eine andre Masse, durch die eben die Wärme m, der Masse a verbreitet werden soll, sey = a + b; so wird die daher entstehende Wärme $= \frac{a\,m}{a + b}$.

2) Unter die Masse b sey ferner die Wärme = n verbreitet; eben diese Wärme n werde auch durch die Masse a + b, in welcher schon die Wärme m der Masse a enthalten ist, gedacht; so wird die Wärme, die von der Wärme n in der Masse a + b verbreitet worden, entstanden ist $= \frac{b\,n}{a + b}$.

3) Auf solche Weise wird die Wärme der Masse (a) = m und die Wärme der Masse (b) = n durch eben die Masse a + b vertheilt, und die Wärme in dieser Masse oder Vermischung aus a und b muß gleich seyn der Summe der Wärme m + n, die durch die Masse a + b vertheilt ist, oder $= \frac{m\,a + n\,b}{a + b}$.

Um eine allgemeine Formel zu erhalten, wodurch auch der Grad der Wärme bestimmt werden könnte, wenn 3, 4, 5 Massen eines und desselben Fluidum's von verschiedener Wärme zusammengemischt würden; so nannte ich die Massen a, b, c, d, e, etc. und die ihnen zugehörige Wärme m, n, o, p, q, etc. und auf gleiche Weise stellte ich jede

Wärme durch die Summe aller Massen vertheilt vor, z. B. die Wärme der Masse a = m vertheilt durch die Massen a + b + c + d + e etc. = $\frac{a\ m}{a + b + c + d + e}$ etc. die Wärme der Masse b, = n.

Durch eben diese Summe der Massen vertheilt = $\frac{b\ n}{a + b + c + d + e}$ etc. Die Wärme der Masse c, = o ꝛc. = $\frac{c\ o}{a + b + c + d + e}$ ꝛc. Die Wärme der Masse d = p etc. = $\frac{d\ p}{a + b + c + d + e}$ etc. Die Wärme der Masse e, = q ꝛc. $\frac{e\ q}{a + b + c + d + e}$ ꝛc. und die Wärme nach der Mischung aller warmen Massen = $\frac{am + bn + co + dp + eq}{a + b + c + d + e}$ etc.

D. h. die Summe der Massen des Fluidum's, in welcher die Wärme der einzelnen Massen in der Vermischung gleichförmig vertheilt ist, verhält sich zu der Summe aller Factoren aus den einzelnen Massen in die Wärme der einzelnen Massen, wie die Einheit zu der Wärme in der Mischung.

Wendet man nun das Thermometer an, um die Wärme der Mischung zu messen; so setzt man den Grad des kochenden Wassers zu 212 Grad, und die Kälte des Schnees mit Salmiak vermischt zu o Grad; und die Wärmegrade der zu

untersuchenden Flüßigkeiten über o, werden im Verhältnisse angenommen mit den Höhen des Queckſilbers im Thermometer, welche entstehen, wenn man dasselbe in die Flüßigkeiten setzt und den Anfang der Messung von o macht. Das Steigen über den Eispunkt bemerkt man, und findet den Wärmegrad über o nach dem Fahrenheit. Therm., nicht aber die wahre Wärme; denn ein Theil derselben geht in die Wände des Gefäſſes, und in das Thermometer selbst; die Wärme des Gefäſſes und des Thermometers vertheilt sich in die Mischung, ein Theil der Wärme geht während des Versuchs in die freye Luft. Letzteres kann, wenn der Versuch schnell und mit großen Massen gemacht wird, in der Rechnung für nichts geachtet werden; bey kleinen Versuchen aber wird die Rechnung nicht zutreffen, und müssen daher diese Umstände mit berechnet werden, so daß die wahre Wärme der Mischung die Wärme, welche das Thermometer zeigt, um die Größe $\frac{am + bn}{b + b} - \left(\frac{am + bn + co + dp}{a + b + c + d}\right)$ übertrift.

Der Hauptgrund, warum meine Rechnung nicht mit der des Herrn Kraft übereintrift, liegt darinn, daß Herr K. die Wärme seines Thermometers und Gefäſſes, worinn er die flüßigen Massen mischte, und der Massen selbst, (vertheilt durch die Summen der Massen der gemischten Flüßigkeiten, des Thermometers und des Gefäſſes) in seiner Formel ausdrückt; die meine aber den Wärmegrad angiebt, der entstand, wenn die Wärme eines jeden

einzelnen Ingredienz der Mischung, durch die Masse der Mischung vertheilt wird.

Den Unterschied beyder Formeln zu zeigen, mag folgende Tabelle dienen, deren erste Columne Zahlen enthält, die anzeigen, wie viel Maaß zugegossen sind, oder auch die Masse der Mischung: in der zweiten sind die Wärmegrade nach Herrn Krafts Rechnung; in der dritten wird gezeigt, wie viel die Grade nach seiner Rechnung von den Graden, die durchs Thermometer gefunden sind, verschieden sind; in der 4ten sind die Thermometerhöhen, welche Herr K. gefunden; in der 5ten, der Unterschied zwischen den letztern und denen, die ich durch meine Berechnung gefunden habe, in der 6ten, die Grade nach meiner Berechnung; in der 7ten sind die Grade, nach meiner Formel zusammengerechnet, und dabey die Masse des Gefässes von ein Maaß die Masse des Thermometers zu $\frac{1}{2}$ Maaß, die Wärme beyder aber, der Wärme der am wenigsten warmen Ingredienz gleich angenommen ist: Herr Kraft hat aber in seinen Versuchen über Wärme und Kälte ein einziges Maaß von $1\frac{1}{2}$ Kubikzoll festgesetzt.

In der ersten Tafel nahm Herr Kraft 4 Maaß 42 Grad heisses Wasser und goß den 5ten Theil kochendes Wasser dazu. Bey den Versuchen mit dem Thermometer aber nahm er zu 5 Maaß den 6ten Theil. — In der 2ten Tafel nahm er aber 20 Maaß 38 Grad heisses Wasser und goß 2 Maaß kochendes Wasser hinzu, und nach geschehener Untersuchung nahm er zu 22 Maaß 2 Maaß ꝛc.

Tab. I.

C. 1	C. 2.	C. 3	C. 4.	C 5.	C. 6.	C. 7.
5	68 12	0 12	68	8 00	76 00	68 15
6	86 28	1 28	85	7 00	92 00	87 20
7	98 73	0 73	98	5 14	103 14	99 88
8	108 73	1 73	107	5 25	112 25	110 00
9	115 75	2 75	113	5 66	118 66	115 62
10	120 42	2 42	118	4 90	122 90	121 48
11	124 37	1 37	123	3 54	126 54	125 46
12	128 52	0 52	128	2 42	130 42	129 59
13	132 80	2 80	130	4 46	134 46	133 80
14	134 34	0 34	134	1 85	135 85	135 61

Tab. II.

22	49 80	2 20	52	1 82	53 82	52 00
24	61 92	0 08	62	3 33	65 33	63 85
26	70 58	1 42	72	1 54	73 54	72 34
28	79 42	0 58	80	2 00	82 00	81 03
30	86 52	1 52	85	3 80	88 80	88 00
32	90 87	0 13	91	1 94	92 94	92 25
34	96 26	0 74	97	1 12	98 12	97 54
36	101 72	1 28	103	0 39	103 39	102 90
38	107 24	0 76	108	0 74	108 74	108 32
40	111 83	0 83	111	2 20	113 20	112 86
42	114 55	0 45	115	0 81	115 81	115 49
44	118 25	1 25	117	2 41	119 41	119 13
46	120 04	1 04	119	2 23	121 13	120 88
48	121 85	0 15	122	0 87	122 87	122 64
50	124 65	0 65	124	1 60	125 60	125 39
52	126 49	1 49	125	2 38	127 38	127 20
54	127 37	1 37	126	2 22	128 22	128 05
56	128 25	0 25	128	1 07	129 07	128 92
58	130 13	1 63	128 $\frac{1}{2}$	2 37	130 87	130 26
60	130 54	1 54	129	2 27	131 27	131 00

Bey aufmerksamer Betrachtung dieser Tafeln finden wir, 1) daß die durchs Thermometer gefundenen Wärmegrade immer geringer sind, als die, welche nach Herrn Krafts und meiner Formel berechnet sind; in der 2ten Tafel aber folgen 10 Versuche, welche höhere Grade, die 10 übrigen aber geringere Grade, als die nach der Formel gefundenen (immer aber geringere als die Rechnung nach meiner Formel ergiebt,) anzeigen.

2) Vergleicht man die Grade der Wärme in der ersten Tafel, die nach Herrn Krafts Formel gefunden worden sind, mit denen die das Thermometer zeigt, so nehmen die Unterschiede der Grade nicht ab, sondern bald ab, bald zu; die aber nach meiner Formel (Tab. 1) gefundenen Grade mit den Graden des Thermometers verglichen, nehmen nur nicht immer so viel ab, als das Volumen der Mischung zugenommen hat. Der neunte Versuch ist aber meiner Behauptung so zuwider, daß ich auf die Vermuthung kommen muß, daß sich ein neuer Umstand, als die Ursache dieser Veränderung bey dem Versuche, eingeschlichen habe.

3) In der zweiten Tafel nehmen die Unterschiede der Grade, die nach beyden Formeln und nach dem Thermometer gefunden worden, nicht ab, so wie das Volumen zunimmt, sondern steigen bald, bald fallen sie.

4) Sind die Grade in Tab. 1 nach Herrn K. Formel nicht so sehr von den Graden des Thermometers verschieden, als nach meiner, nimmt man aber auf das Thermometer und das Gefäß zugleich Rücksicht, so ist der Unterschied nicht beträchtlich.

5) In der 2ten Tafel kommen die Versuche mehr mit meiner als der Kraftschen Rechnung überein, und zieht man das Thermometer und das Gefäß mit in Betrachtung, so kömmt auch in den übrigen Versuchen meine Berechnung den Graden bey den Versuchen näher, als ohne Rücksicht auf diese.

Aus allen verglichenen Versuchen ergiebt sich die Vorzüglichkeit meiner Formel vor der des Hrn. Kraft.

Man hat bey den Versuchen aber folgende Vorsicht zu gebrauchen nöthig.

1) Man muß auf die Masse des Gefässes und Thermometers Rücksicht nehmen, und auf die Wärme, die darinn sich verbreitet.

2) Auf die zu untersuchende Masse, welche, (wenn sie kleiner ist, durch die Vertheilung der Wärme in die Körper z. B. wenn der Versuch gemacht wird in das Thermometer,) einen großen Verlust an Wärme leidet.

3) Auf die Temperatur der Luft, welche, wenn sie kälter ist, als die der zu untersuchenden Masse einen Theil der Wärme in sich nimmt.

4) Auf die Zeit, wie lange der Versuch gedauert hat, damit man daraus urtheilen könne, wie viel Wärme verlohren gegangen sey?

5) Ob ein kälteres Fluidum zu einem wärmern gegossen sey?

6) Auf die Gestalt des Gefässes, worinn die Mischung geschieht, ist dessen Mündung enger; so geht die Wärme nicht so schnell fort.

7) Auf

7) Auf die Dichtigkeit der Wände des Gefässes.

8) Auf das Thermometer, dessen Capacität durch die Wärme vermehrt wird. Doch ist letzteres von keinem Betrag.

Wählt man zu seinen Versuchen eine größere Masse, so ist die Abnahme der Wärme während der Zeit, da der Versuch gemacht wird, unmerklich, und man braucht diese große Vorsicht nicht.

Die Formel für den Grad des Ueberschusses von Wärme über den Salmiakspunkt, nach der Zusammenmischung zweyer wäßrigter Massen von verschiedener Wärme, durch Versuche bestätiget. Von G. W. Richmann *).

Zum Beweise der Richtigkeit meiner Formel stellte ich folgende Versuche an.

1. Vers. In einem irdenen Gefässe, worinn 12 Unzen Wasser in einer Höhe von 4 Londoner Zoll standen, und dessen Mündung 3 Zoll weit war, fiel die Wärme (bey einer Temperatur der Luft von 66 Graden) innerhalb 4 Stunden, vom 128sten bis 67sten Grade, und zwar

*) Nov. Comment. Acad. Petrop. ad A. 1747. 1748. Petrop. 1750. pag. 168.

in	5	Minuten von	128	bis	122.
—	10	— —	—	—	116.
—	15	— —	—	—	110.
—	20	— —	—	—	108.
—	25	— —	—	—	104.
—	30	— —	—	—	101.
—	35	— —	—	—	98 ꝛc.

2. Vers. Wasser in eben dem Gefässe, ist eben der Höhe, 116 Grad warm, litt bey einer Temperatur von 67 Graden folgende Abnahme

in	3	Minuten vom	116ten	Grade bis	112.
—	7	— —	—	—	108.
—	12	— —	—	—	104.
—	$18\frac{1}{2}$	— —	—	—	100.
—	$26\frac{1}{4}$	— —	—	—	96.
—	35	— —	—	—	92 ꝛc.

es kam in $1\frac{1}{2}$ Stunde die Wärme des Wassers von 116 — 76 Graden, und die Wärme nahm also in beyden Versuchen ziemlich gleichförmig ab.

Aus beyden Versuchen wird klar, daß die Wärme um so schneller entweiche, je größer der Unterschied ist zwischen der Wärme des Wassers und der äußern Luft; oder daß die Wärme in den ersten Zeiten schneller abnehme, als in den folgenden. Das Verhältniß der Abnahme in gewissen Zeiten, läßt sich aber aus den Versuchen nicht bestimmen.

3. Vers. Bey einer Temperatur von 66 Graden goß ich zu 24 Unzen 64 Grad warmen Wassers, 12 Unzen 178 Grad warmes, und bemerkte nach der Mischung eine Wärme von 100 Graden.

4. Vers. Wenn eine kältere Masse von 88 Grad zu einer gleichen Masse, die 127 Grad warm war, gemischt wurde; so entstand eine Wärme von 126 Grad, bey einer Temperatur der Luft von 66 Graden.

5. Vers. Wurde eine kältere Masse von 77 Graden mit 2 wärmern Massen, die der kältern gleich waren, gemischt, so entstand eine Wärme von 126 Grad.

6. Vers. Mischte ich 2 kältere Massen von 70 Graden, die einer Masse von 148 Grad Wärme gleich waren, zusammen; so beobachtete ich eine Wärme von 94 Graden.

Betrachten und vergleichen wir diese Versuche, und setzen die kältere Masse = a, die wärmere gleich b; die Wärme der Masse a — m, der Masse b = n, so ist der Grad der Wärme nach der Mischung = $\frac{am + bn}{a + b}$ nach meiner Formel, nach Hrn. Kraft $\frac{\text{II. } am + 8.\ bn}{\text{II } a + 8\ b}$ und Boerhaave gab, wenn die Massen gleich waren, die Formel $\frac{n - m}{2}$.

Es ist also der Wärmegrad nach der Mischung

dem Versuche nach,	nach	Form 1.	Form 2.	Form 3.
III. V.	100 —	102.	$94\frac{2}{5}$	—
IV. V.	126 —	130.	$123\frac{2}{29}$	42.
V. V.	126 —	$129\frac{2}{3}$	$123\frac{2}{27}$	—
VI. V.	94 —	96.	$90\frac{4}{25}$	—

Aus dem IV Vers. verglichen mit Boerhaaven's Formel, erhellet, daß sie mit der Wahrheit nicht übereinkommt, da nach der Zugiessung eines wärmern Körpers die Mischung kälter wird, welches unmöglich ist.

Da die 2te Formel immer einen kleinern Wärmegrad angiebt, als die Versuche, so kann auch diese nicht für die wahre angesehen werden, weil während des Versuchs immer etwas Wärme in die Wände der Gefässe verlohren geht.

Ein zweiter sehr in die Augen fallender Beweis ihrer Unrichtigkeit ist der, 1) daß im vierten Versuche die Wärme mehr zunimmt, als im fünften, da sie doch gleichförmig seyn mußte: 2) daß im fünften Versuche die Wärme weniger zunimmt, als in dem sechsten und dritten, — 3) daß im dritten und sechsten Versuch die Wärme nicht allein zunimmt, sondern auch die Wärme im sechsten Versuch weniger zunimmt, als im dritten.

Da die erste Formel immer einen größern Wärmegrad anzeigt, als die Versuche; so ist dies ein Beweis ihres Vorzugs. Eben diese Vorzüge hat sie in den übrigen Fällen, folglich glaube ich, daß die Formel $\frac{a\,m + b\,n}{a + b}$ hinlänglich bestätigt wird. Noch muß ich erinnern, daß ich bey

meinen Versuchen immer 2 Fahrenheitische Quecksilberthermometer gebraucht habe, deren konischer Theil ohngefähr so viel Raum als 30 Gran Wasser eingenommen.

Untersuchungen über das Gesetz, nach welchem die Wärme eines flüßigen Körpers in einem Gefässe, in gleicher Zeit und gleicher Temperatur, beständig gleichförmig ab- oder zunimmt, und die Entdeckung desselben; zugleich eine Methode, hiernach harmonirende Thermometer zu verfertigen. Von G. W. Richmann *).

Damit die Sache recht ins Licht gesetzt werde, werde ich zuerst Versuche angeben, damit aber meine Rechnung desto leichter mit den Beobachtungen verglichen werden könne, will ich gleich die Wärmegrade einer Flüßigkeit hinzusetzen, die zu verschiedenen Zeiten nach dem gefundenen Gesetze herausgebracht sind; nachher werde ich aus meinen Beobachtungen Folgerungen herleiten, welche mir zur Entdeckung meines Gesetzes gedient haben.

Zuerst machte ich mit meinen Thermometern die genauesten Versuche, um zu wissen, in wie fern ihnen zu trauen war.

1. Vers. Mein mit Queckſilber angefülltes Thermometer, dessen kugelförmiger Theil ohngefähr $\frac{1}{4}$ Cubikzoll ausmachte, hatte eine Temperatur von 64 Graden bey einer Temperatur der Luft von

*) Nov. Comment. Acad. Petrop. ad A. 1747. 1748. pag. 174.

40 Graden erhalten. — Nach 30 Minuten zeigte es 42 Grad, nach 60 Min. 40 Grad, die Rechnung ergab 40 + $\frac{1}{6}$.

2. Vers. Eben dieses Thermometer zeigte vom 40sten Wärmegrade, bey einer Wärme der Luft von 64 Graden, nach 10 Minuten 50 Grade.

nach 20 Minuten 55 Grade, die Rechnung 55$\frac{5}{6}$
— 30 — 58 — — — 59$\frac{1}{4}$
— 40 — 60 — — — 61$\frac{5}{6}$
— 60 — 64 — — — 63$\frac{17}{311}$.

Aus der Vergleichung beyder Versuche sieht man, daß die Wärme des Thermometers vom 64sten bis 40sten Grad der Wärme der Luft fast in eben der Zeit abnehme, in welcher die Wärme des Thermometers vom 40sten bis 64sten zunimmt bey einer Wärme der Luft von 64 Graden. D. h. der Ueberschuß der Wärme der Luft, über die Wärme, welche das Thermometer zeigt, wird dem Thermometer in eben der Zeit mitgetheilt, in der er in der Luft verlohren geht, welche eine Temperatur hat, die der Temperatur, welche das Thermometer vom Anfange an hatte, gleich ist.

Herr Richmann stellte eine sehr große Anzahl Versuche an, welche alle die Richtigkeit und gute Uebereinstimmung seiner Formel mit den gemachten Versuchen bewiesen. Aus allen jenen Erfahrungen ergeben sich folgende Gesetze.

1) Die Abnahme der Wärme in gewissen kleinen Zeiträumen verhält sich (wenn die Masse der Kälte ausgesetzt ist, und die Oberfläche derselben, und die Temperatur der Luft dieselben bleiben) wie

die Unterschiede zwischen der Temperatur der abzukühlenden Masse und der abkühlenden Luft.

2) Wenn die abzukühlende Masse und ihre Oberfläche unverändert bleibt, die Wärme der Luft, worinn der Versuch angestellt wird, aber verschieden ist, so verhalten sich die Abnahmen der Wärme in gleichen Zeiten wiederum, wie die Unterschiede zwischen der Temperatur der Luft und der abzukühlenden Masse.

3) Wenn Massen und ihre Oberflächen zugleich verschieden sind, die Unterschiede zwischen der Temperatur der Luft und des Wassers aber gleich sind; so verhalten sich die Abnahmen in gleichen Zeiten, wie ihre Oberflächen, und umgekehrt, wie ihre Massen.

4) Wenn die abzukühlenden Massen verschieden sind, und zugleich auch die Oberflächen, auch die Unterschiede zwischen der Temperatur der abzukühlenden Massen und der abkühlenden Luft verschieden sind; so findet man die Abnahme in gleichen Zeiten in dem zusammengesetzten Verhältnisse, aus dem directen Verhältnisse der Oberflächen und dem Unterschiede der Temperatur der Luft, und der abzukühlenden Massen, und zugleich aus dem umgekehrten Verhältnisse der Massen selbst.

Eben so verhält es sich auch mit der Zunahme der Wärme, welche im zusammengesetzten Verhältnisse steht, aus dem directen Verhältnisse der Oberflächen und dem Unterschiede zwischen der Temperatur der Massen der abzukühlenden oder zu erwärmenden Massen, und zugleich aus dem directen Verhältnisse der Wärme der Luft; und zugleich im

umgekehrten Verhältnisse der Massen der zu erkältenden oder erwärmenden Körper, wenn nemlich die Zeiten gleich und klein sind.

Aus diesen Sätzen ist man nun im Stande, die Ab oder Zunahme der Wärme in jeder Zeit, bey einer gegebenen beständigen Temperatur der Luft, zu bestimmen.

Es sey der Unterschied zwischen der Temperatur der abkühlenden Luft und der abzukühlenden Masse $= a$; die Abnahme in der Zeit t sey $= b$, so ist der Unterschied nach Verlauf der Zeit $t = a - b$; und da die Abnahmen in gleichen Zeittheilchen sich verhalten wie die Unterschiede zwischen der Temperatur der abzukühlenden Masse und der Luft; so ist $a : a - b = b : b\,\frac{(a-b)}{a}$ oder die Abnahme in der Zeit $2t$. Der Unterschied also zwischen der abzukühlenden Masse und der Luft nach Verlauf von $2t$ ist $= a - b - b\,\frac{(a-b)}{a} = \frac{a^2 - ab - ab + bb}{a} = \frac{a^2 - ab + bb}{a} = \frac{(a-b)^2}{a}$. In eben dem Verhältnisse wird auch seyn $a : \frac{(a-b)^2}{a} = b : b\,\frac{(a-b)^2}{a^2}$ oder die Abnahme in der Zeit $3t$; der Unterschied also zwischen der Tempe-

ratur der abzukühlenden Masse und der Luft wird nach

$$3t \text{ gleich } \frac{(a-b)^2}{a} - b\,\frac{(a-b)^2}{a^2} = \frac{a^2 - 2ab + b^2}{a} - \frac{ba^2 + 2ab^2 - b^3}{a^2} = \frac{a^3 + 3a^2b + 3ab^2 - b^3}{a^2} = \frac{(a-b)^3}{a^2} \text{ u. s. f.}$$

Die Unterschiede zwischen der Temperatur der Luft, und der abzukühlenden Masse, in gleichen auf einander folgenden kleinen Zeiten, und die Abnahmen werden also seyn, wie folgende Tafel zeigt, worinn die erste Columne die Zahl der gleichen Zeiten; die 2te den Unterschied zwischen der Temperatur der abzukühlenden Masse und der Luft, der nach einer bestimmten Zeit über bleibt; und die 3te die Abnahme in gleichen Zeiten vorstellt.

I.	II.	III.
o	a	o
1 t	a — b	b
2 t	$\frac{(a-b)^2}{a}$	$b\frac{(a-b)}{a}$
3 t	$\frac{(a-b)^3}{a^2}$	$b\frac{(a-b)^2}{a^2}$
4 t	$\frac{(a-b)^4}{a^3}$	$b\frac{(a-b)^3}{a^3}$ und
n t	$\frac{(a-b)^n}{a^{n-1}}$	$b\frac{(a-b)^{n-1}}{a^{n-1}}$

Aus dieser Tafel sieht man also, daß man den Unterschied der Temperatur und der abzukühlenden Masse für jeden Augenblick finden kann.

Erwägt man ferner, daß, wie ich vorher angeführt habe, die Abnahme oder Zunahme der Wärme in gleichen Zeittheilchen, im gedoppelten Verhältnisse stehen, aus dem directen der Oberflächen, und dem umgekehrten der Massen der abzukühlenden oder zu erwärmenden Körper, wenn die Temperatur der Luft, und auch die Unterschiede zwischen der Temperatur der abzukühlenden Massen und der Luft, gleich angenommen werden; so fällt einem jeden leicht in die Augen, daß zur Verfertigung vollkommen harmonischer Thermometer erforderlich sey, daß die Oberflächen der Kugeln an den Thermometern eben das Verhältniß haben müssen, als die Volumina derselben haben.

Versuch, das Gesetz ausfindig zu machen, nach welchem das warme Wasser in einer kältern Luft von beständiger Temperatur verdünstet. Von G. W. Richmann *).

Sobald ich auf die Vermuthung kam, daß die Ausdünstung des warmen Wassers in einer weniger warmen Luft abnehme, wie die Unterschiede zwischen der Temperatur der Luft und des Wassers abnehmen, fieng ich an das Gesetz der Abnahme der Wärme aufzusuchen, und fand, daß die Unterschiede in gleichen Zeiten abnehmen, nach einer Progression der Semiordinaten der Logistic, wobey die Zeiten durch die Abscissen ausgedruckt sind.

Angenommen nun, daß beständig einerley Unterschied zwischen der Temperatur des mehr warmen Wassers und der minder warmen Luft wäre; so ist kein Zweifel, daß eine gleiche Menge Wasser, wenn alles übrige gleich ist, in einer gleichen Zeit verdünste; daß die Verdünstungen bey ungleichen Zeiten im Verhältnisse der Zeiten stehen. Wenn aber die Zeiten und alles übrige gleich ist, außer den Unterschieden zwischen der Temperatur des Wassers und der Luft; so kann man noch nicht sicher behaupten, daß die Verdünstungen im Verhältnisse der Unterschiede der Temperatur der Luft und des Wassers stünden. Wenn dies statt hat, so werden die Verdünstungen, bey ungleicher Zeit und ungleichen genannten Unterschiede, wo alles übrige gleich ist, sich verhalten, wie die Räume

*) Nov. Comment. Acad. Imp. Petropol. ad A. 1747. 1748 pag. 198.

der Logistic, deren Semiordinaten im Verhältnisse der genannten Unterschiede stehen, und die Abscissen im Verhältnisse der Zeiten.

Es sey die Axe AC der Logistic, deren gleiche Theile gleiche Zeiten ausdrücken, in denen die Verdünstung geschiehet; die Semiordinate AB drücke den anfänglichen Unterschied aus zwischen der Temperatur der Luft, die kälter als das Wasser ist; so wird die Wärme des Wassers in einer kältern Luft von einer beständigen Temperatur abnehmen, wie die Semiordinaten der Logistic abnehmen; und es wird nach der Zeit AF der Unterschied der Temperatur des Wassers und der Luft sich verhalten, wie die Semiordinate FG; und die ganze Verdünstung nach eben der Zeit, wie der Raum der Logistic ABFG; nach der Zeit AC aber wird der Unterschied der Temperatur der Luft und des Wassers seyn, wie CD, und die ganze Verdünstung in eben dieser Zeit, wie der Raum der Logistic ABCD. Wenn nun die Subtangente der Logistic, welche beständig ist, gleich a gesetzt wird; so ist der Raum ABFG = a (AB — FG) und der Raum ABCD = a (AB — CD). Folglich verhält sich ABFG: ABCD = AB — FG: AB — CD; d. h. verhalten sich wie die Unterschiede der Differenzen zwischen der Temperatur des Wassers und der Luft, wenn die Zeiten verschieden sind.

Zu bestimmen, ob sich die Sache so verhalte, habe ich viele Versuche angestellt. Jeden Versuch habe ich in einer Tabelle vorgestellt, in deren ersten Columne die Zeit der Verdünstung steht, in der 2ten die Temperatur der Luft, in der 3ten die Tem-

peratur des Wassers, in der 4ten der Unterschied zwischen der Temperatur des Wassers und der Luft, in der 5ten das Gewicht des nach der Beobachtung verdünsteten Wassers, in der 6ten das Gewicht des Wassers, was nach dem angenommenen Gesetze verdünstet seyn sollte.

Vers. 1. Ich hieng ein cylindrisches Gefäß, das 4 Zoll im Durchmesser hatte, und 3 Pf. Wasser in sich faßte, vermittelst eines Fadens an den einen Arm einer Wage, und goß kochendes Wasser hinein, setzte ein Thermometer darinn, und brachte die Wage ins Gleichgewicht: sogleich bemerkte ich die Zeit, die Temperatur der äußern Luft und des Wassers; und zugleich legte ich ein Quentchen auf die Wageschaale, worauf das zu verdünstende Wasser stand. Das Gleichgewicht wurde so aufgehoben, und ich wartete so lange, bis so viel Wasser verdünstet war, daß das Gleichgewicht wieder hergestellt wurde. Ich bemerkte aufs neue sodann die Zeit, die Temperatur der Luft und des Wassers, zugleich auch das Gewicht des verdünsteten Wassers. Dies setzte ich fort, wie aus folgender Tabelle sichtbar ist.

1.	2.	3.	4.	5.	6.
Nach 0 Min.	68	175	107	0	0
— 3 —	68	168	100	1 Drach.	1 15 Dr.
— 6 —	68	164	96	2 —	1 87 —
— 10 —	68	160	92	3 —	2 47 —
— 15 —	68	155	87	4 —	3 30 —
— 45 —	67	131½	64½	8 —	7 03 —
— 446 —	64	68	4	15⅓ —	16 77 —

Bey den ersten 446 Minuten war die Barometerhöhe nicht merklich verändert.

Diese Versuche wurden oft wiederholt, und es ist dabey zu merken, 1) daß im Anfange, wo die Verdünstung am stärksten ist, wegen der mit der Verdünstung verbundenen schnellern Bewegung der Luft, die Waage nicht still stehe und folglich das Gleichgewicht nicht genau zu bemerken sey. 2) Daß die Temperatur nicht beständig bleibe, auch nicht gleichförmig ruhig, welches doch nothwendig ist, wenn die angegebene Berechnung statt finden soll. Daher richten sich auch vielleicht die Unterschiede der Temperatur der Luft und des Wassers nicht genau nach der Logistic. —

Gedanken über die Ursache der Wärme und Kälte. Von Michael Lomonosow *).

Daß durch Bewegung Wärme erzeugt werde, ist bekannt, und viele Versuche beweisen es: hört die Bewegung auf, so wird die Wärme vermindert und schwindet zuletzt ganz. Die Körper werden ferner durch die Hitze entweder aufgelöset, und in die Luft zerstreuet, oder sie werden zur Asche, oder sie schmelzen. Endlich wird auch durch die Wärme die Entstehung der Körper ihr Leben, Wachsthum, Gährung, Fäulniß, u. s. w. befördert, durch die Kälte aber aufgehalten. Hieraus erhellet, daß der zureichende Grund der Wärme in der Bewegung liege. Da aber ohne Materie keine Bewegung statt findet;

*) Nov. Act. Acad. Imp. Petrop. ad Ann. 1747. 1748. pag. 206.

so folgt, daß der zureichende Grund der Wärme in einer bewegten Materie zu suchen sey. —

Diese Bewegung ist meistens nur aus der Wirkung sichtbar, und durchaus nicht zu leugnen, wenn sie gleich mit den Sinnen nicht empfunden wird.

Körper sind einer doppelten Bewegung fähig; einer totalen, und einer innern Bewegung ihrer einzelnen Theile; und da oft bey der heftigsten Totalbewegung keine Wärme, bey gar keiner aber eine sehr große Wärme entsteht; so besteht die Wärme in einer inneren Bewegung der Materie.

Es ist eine zwiefache Materie in den Körpern, eine zusammenhängende, welche mit dem ganzen Körper bewegt wird, und einen Stoß verursacht, und eine andre, welche seine Zwischenräumchen durchfließt. Da aber die Wärme der Körper um so größer ist, je dichter die zusammenhängende Materie ist, und umgekehrt; und da es ferner bekannt ist, daß dichtere Körper mehr zusammenhängende Materie haben als durchgehende; so muß die Wärme ihren zureichenden Grund in der innern Bewegung der zusammenhängenden Theile der Körper haben.

Obgleich aber die zusammenhängende Materie zwiefach ist, nemlich eine eigenthümliche und eine fremde, die sich in den leeren Zwischenräumen der Körper aufhält; so kann, da beyde an der Bewegung des Körpers Antheil nehmen, die eine unmöglich ruhen, wenn die andere bewegt wird.

Wir stellen uns vor, daß die innre Bewegung auf eine dreyfache Art hervorgebracht werden könne: nemlich 1) wenn die kleinen unsichtbaren

Theilchen so fort ihren Platz verändern; oder 2) wenn sie sich an einem und demselben Orte in einem Wirbel bewegen; oder, wenn sie 3) durch einen unmerklichen Raum in einer unmerklich kleinen Zeit sich bewegen. Die erste Bewegung nenne ich eine fortschreitende, die zweite eine wirbelnde, und die dritte eine zitternde innere Bewegung. Um zu zeigen, von welcher Art der Bewegung die Wärme entstehe, muß man als Grundsätze voraus setzen, 1) daß diejenige innere Bewegung, welche bey warmen Körpern als nicht existirend gezeigt werden kann, nicht Ursache der Wärme sey; 2) daß auch die innere Bewegung nicht Ursache der Wärme sey, die bey einem weniger warmen Körper statt findet, als bey einem, der diese Bewegung nicht hat. Unzählige Beweise lehren aber, daß die fortschreitende und zitternde Bewegung nicht die Ursache der Wärme seyn könne, folglich muß sie in einer wirbelnden innern Bewegung der cohärirenden Materie seyn.

Hier frägt es sich aber, ob die Theilchen der festen Körper, während ihres festen Zusammenhanges, sich in einem Wirbel drehen können. Hier erinnere man sich aber nur, daß die Glaslinsen beym Schleifen, an der in einen Wirbel schnell gedreheten Form so fest ankleben, daß sie ohne zerbrochen zu werden nicht perpendikulär losgerissen werden können. — Bey flüßigen Körpern ist gar kein Zweifel.

Aus dieser unserer Theorie kann man nun diese Folgerungen ziehen.

1) Zu

1) Zu der wärmemachenden Bewegung sind keine Körperchen der Materie geschickter, als die sphärischen.

2) Da sie ferner als eine Größe anzusehen ist; so kann sie vermehrt und vermindert werden. Je größer aber die Bewegung, desto heftiger die Wirkung derselben, je schneller also die Theilchen der zusammenhängenden Materie im Wirbel bewegt werden, desto größer wird die Hitze: nimmt die Bewegung ab; so läßt auch die Hitze nach.

3) Warme Körper werden durch die Berührung kalter Körper kalt, da die wärmemachende Bewegung dadurch vermindert wird; und im Gegentheil kalte werden warm, da die Bewegung durch die Berührung beschleiniget wird.

4) Empfindet also unsre Hand Wärme; so sind die Theilchen der kohärirenden Materie der Hand in eine schnellere wirbelnde Bewegung gebracht; empfindet sie Kälte, so geschiehet das Gegentheil. Alle Erscheinungen von Wärme lassen sich nach dieser Theorie mathematisch beweisen, welches hier aber zu weitläuftig seyn würde. — Noch muß ich erklären, woher die Ausdehnung bey der Wärme entsteht: da diese aber mehr von der in den Zwischenräumchen verbreiteten elastischen Luft herrührt; so verspare ich dies bis zu einer andern Zeit.

Es ist keine Bewegung so groß, man kann sich eine noch größere denken: dies auf die wärmemachende Bewegung angewandt; so ist der höchste und äußerste Grad der Wärme in Rücksicht auf die Bewegung, nicht möglich. In Gegentheil aber

kann die Bewegung so weit vermindert werden, daß der Körper gänzlich ruhet. — Der höchste Grad der Kälte besteht also in einer vollkommenen Ruhe von aller Wirbelbewegung der Theile eines Körpers. —

Versuch zu einer Theorie von der Elastizität der Luft. Von Michael Lomonosow *).

Unter Elastizität verstehe ich dasjenige Bestreben der Luft, sich nach allen Seiten auszudehnen. Hieraus schließe ich, daß die unsichtbaren Theilchen der Luft sich von einander entfernen, so bald sie nach gehobenen Hindernissen sich ausdehnt. Hier ist also theils die Natur der Theilchen selbst, theils die Kraft, wodurch sie von einander bewegt werden, zu betrachten. Die Theilchen der Luft sind nun entweder für sich elastisch, oder nur in Verbindung unter einander. Wir haben Gründe genug, welche uns bestimmen, anzunehmen, daß die Theilchen der Luft, welche durch Anwendung ihrer Schnellkraft sich von einander zu entfernen suchen, ohne alle physische Zusammensetzung und organische Struktur sind; und, daß sie zur Hervorbringung so mancher Veränderung und außerordentlichen Wirkungen, sehr hart und keines Eindrucks fähig sind, und folglich den Namen wahrer Atomen verdienen.

Die Figur dieser Atomen ist aller Wahrscheinlichkeit nach sphärisch. Da aber eine warme Luft die kalten Körper erwärmt; so bringt sie folglich

*) Nov. Comment. Acad. Imper. ad A. 1747. 1748. pag. 230.

die Theile der Körper in eine wirbelnde Bewegung, dies kann ohne Reiben nicht entstehen; ein Reiben ist aber nicht anders möglich, als wenn die Luftatomen uneben sind, welches man auch aus der Analogie aller andern Körper annehmen kann. Die Luftatomen, die ihre Schnellkraft unter einander äußern, werden nun entweder durch eine unmittelbare wechselseitige Einwirkung von einander fortbewegt, oder vermittelst eines noch feinern Fluidums, das in den Zwischenräumchen derselben steckt. Da aber die Luft ihre Elasticität um so mehr äußert, je mehr sie durch äußere Gewalt zusammengedrückt ist, und je näher die Atomen an einander gerückt sind; so darf man nicht zweifeln, daß dieselbe von einer wechselseitigen unmittelbaren Einwirkung ihrer Atomen entstehe. Ein Körper kann aber nicht unmittelbar auf einen andern wirken, wenn er ihn nicht berührt. Die Atomen der Luft müssen also unter einander in Berührung seyn. Da sie sich aber so sehr zusammenpressen läßt; so muß sie unter sich leere Zwischenräumchen haben, und daher nicht in Berührung seyn. — Aus diesem Widerspruche folgt, daß die Berührung wechselsweise erfolge; so, daß die Atomen in gewissen kleinen Zeiten zusammen stossen *) wieder von einander springen. Nun ist zu untersuchen, woher diese wechselsweise Bewegung entstehe. Dieses zu bestimmen, dient uns die besondere Eigenschaft der elastischen Luft, daß ihre Schnellkraft nach der verschiedenen Ab- oder Zunahme der Wärme oder Kälte, vermehrt oder vermindert wird. Hieraus folgt denn, daß die wech-

selseitige Einwirkung der Atomen ihren Grund blos in der Wärme habe.

Wärme besteht in einer wirbelnden Bewegung der Theile eines warmen Körpers; folglich hängt die Bewegung der Luftatomen von dieser Wirbelbewegung ab. Sphärische absolut leichte Körper aber, die in Berührung mit einander gesetzt sind, und sich schnell in einen Wirbel bewegen, können wechselseitig nicht so heftig in einander wirken, daß sie von einander springen sollten. Hier kommt ihnen ihre rauhe Oberfläche zu Nutze.

Da die Atomen der Luft schwer sind, so müssen sie nach den Gesetzen der Schwere aufeinander fallen; durch die schnelle wirbelnde Bewegung werden sie wieder zurück gestossen; bey einer so schnellen Bewegung ist es aber nicht immer möglich, daß sie senkrecht auf einander fallen: so muß auch bald nach dieser bald nach jener Richtung, das Zurückstossen erfolgen. Daher äußert sich die Elastizität der Luft nach allen Seiten.

Jetzt wollen wir sehen, ob sich aus dieser Theorie die Eigenschaften der Luft und die Erscheinungen in derselben erklären lassen.

Die Atmosphäre besteht aus einer unendlichen Anzahl Luftatomen, deren untere die obere zurückstossen: je weiter also diese Atomen von der Erde entfernt sind, je weniger streben sie gegen die Kraft der untern, und werden von oben nur durch ihre eigne Schwere gedrückt, und von den nächsten werden sie nur so weit zurück gestossen, als der Stoß von der Zurückwirkung die Schwere derselben übertrift. Hieraus folgt, 1) daß die Luft der Atmos-

phäre um so lockrer seyn müsse, je weiter sie vom Mittelpunkte der Erde entfernt ist; 2) daß die Luft sich nicht ins unendliche verbreiten könne.

Da es auf unsrer Erde nirgend eine absolute Kälte giebt; so können auch die Luftatomen nirgends ohne alle Wirbelbewegung, und folglich nirgend ohne Schnellkraft seyn.

Die Luft bleibt so lange elastisch, so lange die Ursache der Schnellkraft, d. h. das wechselseitige an einander stossen fortdauert. Kommen also so viel fremde Körper in die Zwischenräumchen der Luft, daß ihre Atomen sich nicht berühren können; so hört die Elastizität auf. Wird die Berührung wieder hergestellt, oder der Zusammenhang mit jenen Körpern aufgehoben, so bekömmt sie ihre Elastizität wieder; und wenn die Theilchen jenes Körpers, welche die Luft in den Zwischenräumchen gleichsam eingeschlossen hatte, einen kleinern Durchmesser haben, als die Räume, wodurch die Atomen der Luft dringen können; so dehnt sich die freygewordene Luft aus den Zwischenräumchen in einen grösern Umfang aus, als der Körper einnahm, in dessen Zwischenräumchen sie war. Mehrere Versuche von Robert Boyle, Boerhaave und Hales, auch die meinigen beweisen die Wahrheit dieser Erscheinung.

Von der Wirkung der chemischen Auflösungsmittel überhaupt genommen. Von M. Lomonosow *).

Diejenigen, welche die Ursachen der Auflösungen bestimmen wollen, behaupten gewöhnlich, daß die Auflösungsmittel in die Zwischenräumchen der Körper dringen, und die Theile derselben von einander losreissen; geben aber außer Keilen und Häkchen und andern willkürlich angenommenen Werkzeugen keine Kräfte an, wodurch die Trennung bewirkt wird.

Ein und dasselbe Auflösungsmittel kann nicht in alle Körper wirken: dies schreiben sie der verschiedenen Größe und Figur der Zwischenräume der aufzulösenden Körper zu. Folgender Versuch aber zeigt, daß z. B. die Theilchen des Scheidewassers viel kleiner als die Zwischenräumchen des Goldes sind; da doch dieses so wol als Salzsäure einzeln kein Gold auflösen, sehr wol aber, wenn sie beide gemischt sind; folglich gehen sie alsdenn in die Zwischenräumchen des Goldes; und müssen eben daher die Theilchen, nach geschehener Mischung, kleiner seyn, als die Zwischenräumchen des Goldes, und müssen folglich, wenn beyde wieder getrennt sind, einzeln weit kleiner seyn. — Die Salpetersäure wird durch die Salzsäure nicht verfeinert; sonst müste sie, wenn man sie wieder von ihr schiede, das Gold auflösen, welches doch nicht geschieht. Außerdem sind noch mehrere Gründe, welche zeigen,

*) Nov. Comment. Acad. Imper. Petrop. ad A. 1747. 1748. pag. 245.

daß durch die Größe der Zwischenräumchen die Auflösung nicht befördert wird; denn Queckſilber geht durch das ſo dichte Gold mit Leichtigkeit, durch ſehr poröſe Körper als Leder, Pappier, u. ſ. f. nur mit Gewalt hindurch.

Die verſchiedene Geſtalt der Theilchen der Auflöſungsmittel kann eben ſo wenig die Urſache der verſchiedenen Einwirkung auf die feſten Körper ſeyn; denn die Theilchen des Queckſilbers und Scheidewaſſers ſind gewiß ſehr verſchieden, und doch dringen beyde ſo leicht in die Zwiſchenräumchen ein und deſſelben Körpers z. B. des Silbers.

Das Hineindringen eines flüßigen Körpers in die Zwiſchenräume eines feſten, iſt nichts anders, als eine Verbindung beyder Körper zu Einem, eben wie die Zuſammengieſſung zweier flüßigen. Einige flüſſige Körper miſchen ſich leichter mit einander, andre ſchwerer; eben ſo verhält es ſich mit den flüßiggemachten feſten Körpern. Hierbey muß man beſonders auf die Gleichartigkeit der Theile Rückſicht nehmen, welches folgender Verſuch beſtätiget.

Wenn man edlere Metalle von unedleren ſcheiden will; ſo dringt das Blei nicht eher in die Capelle, bis es verglaſet iſt: ſo bald dies geſchehen, geht es in dieſelbe, als in einen gleichfalls verglasbaren und folglich ihm gleichartigen Körper, und führt alle andre Theile, die ſich verglaſen laſſen, mit ſich hinein; Silber läßt es zurück, weil es ſich nicht verglaſen kann.

Da nun die Gleichartigkeit der Körper in der Gleichheit der Materie ſelbſt beſtehet; ſo ſucht man die Urſache eines leichtern Eindringens einiger Auf-

lösungsmittel in die Zwischenräumchen der Körper, in den Zwischenräumchen selbst vergeblich, weil sie von Materie leer sind.

Bey der Unsicherheit der bisherigen Theorie von der Auflösung der Körper ist es wol nicht unnütz, wenn ich die Ursachen derselben im allgemeinen zu erklären suche.

Beide Arten Auflösungen haben etwas ganz entgegengesetztes und eigenthümliches. — Metalle bringen bey der Auflösung in Säuren Wärme hervor. Wasser aber wenn es Salze auflöset, erzeugt Kälte. *) Hieraus schloß ich auf eine verschiedene Auflösungsart, und fand durch Versuche im Luftleeren Raume meine vorgefaste Theorie genau bestätiget

Bey der Einwirkung der Säure in die Metalle entsteht ein Aufbrausen. Dieses zu beobachten befestigte ich einen kurzen dünnen Eisendraht mit beyden Enden an eine kleine Glasscheibe; goß auf die Mitte des Draths einen Tropfen verdünnter Salpetersäure (damit die Auflösung nicht zu schnell vor sich gehen mögte) und betrachtete den Tropfen durch ein Mikroskop. Von der Oberfläche des Drahts drangen kleine Luftbläschen hervor mit Eisentheilchen, welche wie jene gelblich gefärbt waren. Sie bewegten sich bey jeder Lage des Drahts, immer nach einer senkrechten Richtung in die Höhe. Bey stärkerer Salpetersäure stiegen unzählige Bläschen schnellhintereinander in eben der Richtung auf; und bey

*) Beide Sätze, besonders der letztere, sind nicht allgemein richtig z. B. Auflösung des recht caustischen Laugensalzes, auch des Vitriolöls, in Wasser. Anmerk.

einem Lichte betrachtet, schien es als wenn unzählige feurige Strahlen empor stiegen. Die Eisentheilchen wurden nicht eher sichtbar, als bis sie in unordentlicher Bewegung weiter von dem Drahte entfernt in dem Auflösungsmittel erschienen.

Da nun die Metalltheilchen durch die Gewalt des Menstruums nach einer senkrechten Lage fortgetrieben werden; so wollen wir annehmen, es sollte das Theilchen af von der Oberfläche BC des Körpers BCDE nach der Richtung ag durch die Kraft des Auflösungsmittels gestoßen werden; so muß die Wirkung von a nach g zu gehen; dies kann aber nicht geschehen, ohne daß es auf die Oberfläche ff wirkt, die von der nächsten Oberfläche BC des aufzulösenden Körpers abgewandt ist; auf diese kann aber das Menstruum nicht kommen, wenn es nicht zuvor zwischen das Theilchen af, und die übrigen Theile des aufzulösenden Körpers in die Räumchen ff gebracht ist, d. h. Säuren können die Metalle nicht auflösen, wenn sie nicht in ihre Zwischenräumchen eingedrungen sind.

Schmelzt man Metalle, so schäumen sie; sie enthalten also Luft. So bald ein Metall in eine Säure gethan wird: steigen sogleich Luftbläschen auf woraus klar wird, daß die Luft, welche in den Zwischenräumchen beyder oder nur des einen Körpers steckte, während der Auflösung ausgedehnt werde und ihre Schnellkraft wieder bekomme. Dies könnte entweder geschehen, wenn 1) der Druck der äußern Luft weggenommen wird, 2) wenn die Luft selbst mehr erwärmt wird, oder 3) wenn eine

größere Luftmasse in ein und denselben Raum gepreßt wird.

Da aber die Auflösung der Metalle auch bey der schwereſten Atmosphäre mit Schäumen vor sich geht; so fällt die erste Ursache weg: und da das Schäumen bey der Auflösung eher entsteht, als die Wärme; so kann auch diese nicht der Grund der Ausdehnung der Luft seyn. Folglich liegt die Ursache des Schäumens in der Verdickung der in den Zwischenräumchen der Säuren oder der Metalle zerstreuten Luft. Der Zusammenhang der Theilchen der Säure ist zu gering, als daß er der mehr ausgedehnten und wieder elastisch gewordenen Luft widerstehen könnte; sondern sie läßt sie ohne Widerstand durch sich; die Luftbläschen aber werden mit Heftigkeit von der Oberfläche des Metalls abgestoſſen: folglich muß sich die Luft in den Zwischenräumchen des Metalls verdicken; da dieses aber ohne neu hinzukommende Luft nicht geschehen kann, außer dem Auflösungsmittel aber zu dem Metalle nichts kömmt; so muß die in den Zwischenräumchen des Menstruums enthaltene Luft mit in die Metalle eindringen, welches auch durch folgendes bestätiget wird.

Die in den Zwischenräumchen eines flüßigen Körpers enthaltene Luft dringt auch durch die kleinsten Zwischenräume der festen Körper, wodurch sie für sich nicht dringen kann. Die Ursache davon erhellet aus meiner Theorie über die Elastizität der Luft, und die Wahrheit derselben aus den Versuchen des Herrn Wolfs.

Unter der Klocke der Luftpumpe entsteht das Schäumen weit schwerer bey den Säuren, als beym Wasser; folglich hängt die Luft in den Zwischenräumen der Säuren fester, als in denen des Wassers: folglich kann sie in Verbindung mit Säuren leichter in die Zwischenräume fester Körper dringen, als in Verbindung mit Wasser.

Gleichartige flüßige Körper fliessen zusammen, so bald sie sich berühren; es werden sich also die Lufttheilchen, welche mit der Säure in die Metalle gebracht werden, mit denen schon darinn enthaltenen verbinden.

Was hieraus folgt, wird man leicht einsehen, wenn man sich an die Eigenschaft der Luft erinnert, welche ich ihre wiedererzeugte Elastizität nenne, und welche darinn besteht, daß, so lange ihre kleinsten Theilchen ausser der Berührung und in den Zwischenräumchen fester Körper eingeschlossen sind, sie fast keine Elastizität haben, so bald dies Hinderniß aber aufhört, sie dieselbe wieder annehmen und gegen die ihr hinderlichen Körper äußert. Dies hat Hales durch viele Versuche bewiesen, und unter meinen hierüber angestellten, dient folgendes vorzüglich zur Gründung meiner Theorie.

Ich that in ein Glas mit einem engen Halse 5 Quent. Scheidewasser und 2 Quent. Kupfer, und band eine luftleere Blase darüber, welche von der bey Auflösung entwickelten Luft bald ausgedehnt wurde. Diese band ich zu und fand, daß diese Luft alle gewöhnlichen Eigenschaften besaß. Bey einer genauen Messung fand ich, daß sich der Umfang dieser Luft zu dem Umfange der Säure und des Metalls ver-

hielt wie 68: 1; zu dem Metalle aber, wovon 1 Quent. aufgelöset war, wie 2312: 1. Hieraus sieht man, daß die Luft durch ihre Entwicklung und wechselseitige Berührung ihre Elastizität wieder bekommen hatte.

Die gewaltige Kraft dieser wieder elastisch gewordenen Luft sieht man aus der erstaunenden Wirkung derselben, womit sie selbst Kugelbüchsen, die mit Wasser angefüllt und dem Froste ausgesetzt werden, zersprengt. Hieraus kann man leicht die Kraft zeigen, womit die Metalltheilchen durch die Säuren hindurch geschleudert werden.

Die Lufttheilchen, welche mit den Säuren in die Metalle dringen, verbinden sich mit denen, welche schon in den Metallen hingen, werden wieder elastisch, suchen sich auszudehnen, bahnen sich einen Ausweg, und stossen die Metalltheilchen, die ihr im Wege sind, fort.

Zur Prüfung dieser Theorie habe ich folgende Versuche angestellt.

Ich setzte ein Glas mit 5 Quent. Scheidewasser unter eine Luftpumpe: als ich die Luft auszog, stiegen viele kleine Bläschen in die Höhe. Nach einer Viertelstunde brachte ich es an die freye Luft, und legte eine Kupfermünze hinein; welches nach 20 Minuten 74 Gran am Gewicht verlohr. Nachher legte ich eine eben solche Kupfermünze in 5 Quent. Scheidewasser, aus dem die Luft nicht gepumpt war: hier wurden in gleicher Zeit 85 Gran aufgelöset, woraus erhellet, daß eine Säure um so heftiger die Metalle angreife, je mehr Luft sie in seine Zwischenräumchen bringt.

Ich nahm noch einmal 2 gleiche Portionen Scheidewasser, that sie in gleiche Gläser, legte in einem Augenblicke in jedes eine Kupfermünze von 50 Gran, ließ das eine an freyer Luft, das andere brachte ich unter die Luftpumpe. Nach 11 Minuten nahm ich beides heraus; das unter der Campane hatte 10 Gran und die in freyer Luft 26 Gran verlohren. Der Ueberschuß des an freyer Luft aufgelöseten Kupfers verhielt sich also in vorigem Versuche wie 11: 74 und in diesem wie 16: 10.

Auch die übrigen, bey der Auflösung sich zeigenden Erscheinungen entsprachen dieser Theorie: z. B. die Wärme, welche dabey entsteht. Durch die in den Zwischenräumchen des Metalls wieder erzeugte Elastizität der Luft, werden die Metalltheilchen losgerissen, durch das Menstruum hindurch geschleudert, gerieben und in eine Wirbelbewegung gebracht: da dies nun die Ursache der Wärme ist; so ist es natürlich, daß bey der Auflösung der Metalle durch Säure, Wärme entstehe.

Scheidewasser brauset mit Zink am heftigsten auf, mit Eisen weniger, noch weniger mit Kupfer: gelinder noch mit Silber und sehr wenig mit Blei. Folglich entsteht bey spezifisch leichtern Metallen und Halbmetallen, in Säuren aufgelöset ein stärkeres Aufbrausen, und eine größere Hitze, als bey spezifisch schwerern. Auch dies stimmt mit unserer Theorie sehr wol überein.

Löset man Eisen in Alkali auf, und schlägt es durch Eßig nieder; so löset das Scheidewasser diesen Kalk ohne Brausen auf. Eben so geht es, wenn man Grünspan im destillirten Eßig auflöset und

Scheidewasser darauf gießt, weil in beiden Fällen die Metalltheilchen ihres Zusammenhangs schon beraubt sind.

Nimmt man zwey gleiche Theile einer concentrirten Säure, und verdünnt den einen mäßig mit Wasser; so löset letzteres mehr auf, als das erstere, wegen der größern Menge Luft, die in einem größern Volumine verbreitet ist.

Gebraucht man zur Auflösung sehr starkes Scheidewasser; so hört die Auflösung bald auf; legt man aber nach einigen Tagen wieder Metall hinein, so löset es noch eine beträchtliche Menge auf. Bey der schnellen Auflösung verliert nehmlich die Säure ihre Luft so, daß sie nicht mehr auf das Metall wirken kann; sie nimmt aber nachher wieder Luft in sich, und bekommt so ihre Auflösungskraft wieder.

Man gelangt in physikalischen Wahrheiten zur größten Gewißheit, wenn man seine Sätze auch einer mathematischen Untersuchung unterwirft. Um auch zu diesem Grade der Deutlichkeit zu gelangen, wollen wir sehen, ob auch die, in einem Zwischenraume des Metalls wieder erzeugte, Elastizität der Luft, die Metalltheilchen loszureißen im Stande sey. Hiebey muß man zuerst die Kraft wissen, die zu dieser Wirkung erfodert wird; d. h. wissen, wie groß der Zusammenhang solcher Metalltheilchen sey, die losgerissen werden sollen.

Muschenbrök fand durch Versuche, daß, um einen Kupferdrat zu zerreissen, dessen Durchmesser $1\frac{19}{120}$ Pariser Linien war, ein Gewicht von $299\frac{1}{4}$ Pf erfodert wurde. — Ich bemerkte durch ein Mikroskop, welches den Diameter der Körper

360 mal vergrößerte, daß die kleinsten Theilchen des, im Scheidewasser aufgelöseten Kupfers $\frac{1}{2}$ Pariser Linie zum scheinbaren Durchmesser hatten; ihr wahrer Durchmesser beträgt also $\frac{1}{720}$ Linien: nun wollen wir uns einen Draht denken, der aus solchen neben einander gereiheten Theilchen besteht, und folglich der Durchmesser desselben dem Durchmesser eines solchen Theilchens gleich ist. Weil nun die Kraft, welche zur Zerreissung gleichartiger Körper erfodert wird, im gedoppelten Verhältnisse der Durchmesser der Körper selbst stehen: so wird die zur Zerreissung jenes dünnen Drahtes erfoderliche Kraft sich zu dem Gewichte von $299\frac{1}{4}$ Pf. verhalten, wie das Quadrat des Durchmessers dieses Drahts zu dem Quadrate des Durchmessers jenes Drahts, der mit einem Gewichte von $299\frac{1}{4}$ Pf. zerrissen worden. D. h. wie $(\frac{1}{720})^2 : (1\frac{19}{120})^2 = (\frac{1}{720})^2 : (\frac{834}{720})^2 = = 1 : 695556$; folglich gleich an $\frac{1197}{27822224}$ Pf. oder $3\frac{84628}{27822224}$ Gran, welche Kraft gleich ist dem Zusammenhange eines Kupfertheilchens, welches durch die in den Zwischenräumchen des Metalls wiedererzeugte Elastizität der Luft losgerissen werden soll.

Wer die unter der Auflösung hauffenweise aus den Metallen hervordringende Luft betrachtet, wird leicht zugeben, daß sie einen großen Theil der, an das Glas gebundenen, Blase eingenommen habe. Wir wollen nun nicht leugnen, daß die in dem Auflösungsmittel zerstreuten Lufttheilchen durch die, aus dem Kupfer hervorsteigenden Bläschen einen Zuwachs bekommen, zugleich mit in die Blase dringen und dieselbe ausdehnen; doch geschieht dies nur zu

Anfange der Auflösung: denn wird sie länger fortgesetzt; so werden die Blasen, die aus dem Metalle aufsteigen, nicht nur kleiner, sondern verliehren sich gänzlich, ehe sie die Oberfläche des Auflösungsmittels berühren; weil das Menstruum wegen seiner großen Neigung zur Luft die Bläschen wieder in seine Zwischenräume aufnimmt. Dies geschieht nicht nur bey der Auflösung des Kupfers, sondern auch des Bleies und Quecksilbers. Eben daher kömmt es aber auch, daß eine eben so große Menge wiedererzeugter Luft in den Zwischenräumchen des Auflösungsmittels verbreitet wird, und in die Blase übergeht, als zu Anfange der Auflösung. Gießt man nach der Auflösung fixes Alkali hinzu, so brauset es heftig auf; zum Beweise, daß noch viele Luft darinn übrig war.

Damit wir aber nicht etwas willkührliches anzunehmen scheinen; so wollen wir voraussetzen, daß 1312 ausgedehnter Luft aus den Zwischenräumchen des Auflösungsmittels in die Blase gegangen, die übrigen 1000 Theile aber wirklich in den Zwischenräumchen der Metalle wieder erzeugt und verbreitet sind: so wird das Volumen des aufgelöseten Metalls, zu dem Volumen der in den Zwischenräumchen desselben wieder erzeugten und in der Blase verbreiteten Luft sich verhalten wie 1 : 1000; folglich wirkt auf jedes loszureissende Kupfertheilchen eine Portion Luft, welche um das Kupfertheilchen nach dem Verhältnisse des Volumens, wie 1000 : 1 ausgebreitet war; und folglich verhielt sich der Durchmesser eines, nach der Losreissung eines

nes Körperchens ausgedehnten, Luftbläschens, zum Durchmesser des Körperchens, wie 10 : 1, d. h. sie ist gleich $\frac{1}{72}$ Linie.

Ein Cubiczoll Quecksilber wiegt 8 Unzen 6 Quent 8 Gran; folglich wiegt ein Cylinder von Quecksilber, der 28 Pariser Zoll hoch ist, und $\frac{1}{72}$ Linie im Durchmesser hat und von der Luft getragen wird, ohngefehr $\frac{78385950720}{6320730931212}$ Gran. Da dieses Gewicht gleich ist dem Drucke der Luftsäule, welche auf ein Bläschen würckt, das aus den Zwischenräumchen des Metalls herausgeht, und welche jenes trägt; so ist die Schnellkraft jenes Bläschen gleich dem Gewichte jener Quecksilbersäule. Weil aber das Bläschen vor seiner Ausdehnung, da es in dem Zwischenraume des Metalls auf den Körper wirkte, in einen 1000 mal engern Raum eingeschlossen war; so war seine Schnellkraft damals 1000 mal größer, folglich gleich an $124\frac{88871750120}{6320730931212}$ Gran, es überwand also den Zusammenhang des Kupfertheilchens mit mehr als 2 Quent. Kraft. Daher ist es kein Wunder, daß die losgerissenen Kupfertheilchen so schnell von der Oberfläche des Metalls durch das Auflösungsmittel hindurch geschleudert werden.

Um zu zeigen wie die Theilchen des Salzes im Wasser von einander losgerissen werden, muß man erstlich merken, daß alle Salze eine beträchtliche Menge Wassers enthalten, wenn es gleich nicht aus allen z. B. flüchtigen Salzen abgeschieden werden kann.

Da also die Zwischenräumchen nicht kalcinirter Salze mit Wasser angefüllt sind; so können sie,

wenn sie ins Wasser kommen, nichts mehr davon aufnehmen; folglich kömmt keine Luft mehr in dieselben hinzu; kann folglich nicht durch wiedererlangte Schnellkraft ausgedehnt werden und auf die Salztheilchen wirken.

Folgender Versuch bestätiget die Wahrheit dieser Behauptung. Ich setzte ein mit Wasser halbangefülltes Glas unter eine Luftpumpe, und zog die Luft heraus; nachher setzte ich es an die freye Luft, und darneben ein anders ähnliches Gefäß mit Wasser, welches nicht von Luft befreyet war; in beyde that ich einzelne gleichgeformte kubische Stückchen vom Sal Gemmä, wovon jedes 50 Gran wog. Nach einer Stunde waren im luftleeren Wasser 27 Gran, im andern 15 Gran aufgelöset: folglich war die Luft der Auflösung hinderlich. Hiedurch wird unsre Theorie bestätiget, und es folgt daraus, daß die Auflösung durch die Wassertheilchen selbst bewirkt wird.

Werden feste Körper flüßig gemacht, so werden ihre Theilchen in eine schnellere wirbelnde Bewegung gesetzt. Dies aufs Salz angewandt, so werden durch die Wassertheilchen, die in eine schnellere wirbelnde Bewegung gesetzt sind, die Salztheilchen mit bewegt, und reiben die gleichartigen Theile, die im Salze enthalten sind, und vermehren ihre wirbelnde Bewegung; dadurch werden Salztheilchen von der ganzen Masse losgerissen, hängen sich an die Wassertheilchen, und werden so in dem Menstruum vertheilt.

Wenn ein Körper die Bewegung des andern beschleuniget, so theilt er ihm einen Theil seiner

Bewegung mit, und verliert dadurch selbst diesen Theil der Bewegung. Beschleunigen also die Wassertheilchen die wirbelnde Bewegung der Salztheilchen; so verlieren erstere einen Theil dieser Bewegung; da hier nun die Ursache der Wärme vermindert wird, so ist es natürlich, daß das Wasser durch das aufgelöfete Salz kälter werde.

Durch die in den Zwischenräumchen des Wassers verbreitete Luft werden die Wassertheilchen durch die Lufttheilchen etwas weiter von einander entfernt, welches folgender Versuch beweiset. Man giesse von Luft befreyetes Wasser in ein Glas mit einem engen Halse, so, daß etwas Luft darüber bleibt und vermache den Stöpsel mit Wachs. Nach einiger Zeit wird die Luft ins Wasser dringen und das ganze Glas dadurch anfüllen, zum sichern Beweise, daß das Wasser durch die in ihm verbreitete Luft ausgedehnt werde. Wirft man nun Salz in mit Luft erfülltes Wasser, so berührt eine geringere Anzahl der Theilchen des Auflösungsmittels die Oberfläche des Salzes, wirkt schwächer auf dasselbe, und daher geschieht die Auflösung langsamer.

Die erste Art, wie eine Auflösung zugeht, nenne ich eine mittelbare, die andre eine unmittelbare. Da bey der ersten Wärme, bey der letzten aber Kälte entsteht, so können diese als Kennzeichen von beyden angesehen werden. Außer den jetzt erwähnten Auflösungen, sind noch die Amalgamationen, theilweise Auflösungen oder Extracte, und Abkochungen, ingleichen Auflösungen der Harze in

öligten Körpern zu erklären, welche sich aber alle auf die eine oder andre der ersten Auflösungsarten zurückführen lassen.

* * *

Hierauf folgen noch drey merkwürdige Abhandlungen; über den veränderten Luftwechsel in den Schächten, im Frühling und im Herbste, von Herrn Lomonosow. (S. 267.) über das paradoxe Experiment, daß die Luft in dem frierenden Wasser um 1837 mal zusammengepreßt werden solle und über die Berechnung der Kraft, die auf jene Art, eine Bombe zersprengen kann; von Herrn Richmann (S. 276.); und endlich, über die sonderbahre Erscheinung, daß wenn ein Queckfilber-Thermomether, aus dem Wasser gezogen, in eine wärmere Luft gebracht wird, es falle und eine geringere Temperatur anzeige, als die umgebende Luft ist; von Herrn Richmann [S. 284: wo dies letzte sehr richtig von der, durch die Verdünstung des Wassers auf der feuchten Kugel verminderten Wärme erklärt wird] da aber diese Abhandlungen mehr in das Gebiet der Naturlehre, als der Chemie gehören; so übergehe ich sie, so wie Herrn Lomonosow's Zusätze zu seinen Betrachtungen über die Federkraft der Luft; worinn er aus den Würkungen der Luft im eingeschlossenen frierenden Wasser zeigt, daß jene Federkräfte keinesweges mit den Dichtheiten der Luft, bey großen Zusammenpressungen im Verhältniß stünden.

Neue Abhandlungen der kayserlichen Akademie der Wissenschaften zu Petersburg *).

Vom Jahr 1749.

Verfertigung eines Dunstmessers; oder einer hydrostatischen Maschiene, die Verdünstung des Wassers von einer bestimmten Wärme zu messen, so, daß man dadurch eine Abnahme von wenigen Granen beobachten und das Gesetz der Verdünstung bestätiget finden kann. Von G. W. Richmann **).

§. 1.

Da aus meinem Gesetze, nach welchem die Wärme eines flüßigen Körpers bey einer immer gleichen Temperatur der Luft ab- oder zunimmt, erhellet, daß die Abnahme um so geringer ist, je grösser die Masse des Wassers und je kleiner die Oberfläche desselben ist; so glaubte ich eine große Masse Wasser von einer kleinen Oberfläche zur Verdünstung nehmen zu müssen, damit ich in einem mäßigen Zeitraum eine beständige Temperatur des Wassers behalten könnte.

*) Novi Commentar. Acad. Scient. Imper. Petropol. T. II ad A. 1749. Petrop. 1751. 4.

**) Novi Comment. Tom. II. pag. 121.

§. 2.

Aus meinen öfters wiederholten Versuchen sieht man, daß die Verdünstung des Wassers geringer sey, und in einer langen Zeit nicht über wenige Gran betrage, wenn die Wärme des Wassers sich der Wärme der Luft nähert: folglich mußte ich die Maschiene zur Messung der Verdünstung so einrichten, daß man den Verlust von wenigen Granen bemerken, ich zugleich aber meine ganze Aufmerksamkeit blos auf die Beobachtung verwenden könnte. Hierzu dachte ich mir folgende Vorkehrungen aus:

1) Ein cylindrisches Gefäß G, an dessen Wänden drey bis vier Lineale a &c. in vertikaler Richtung gleich weit von einander und von der Axe des Gefäßes befestiget sind, und die in verschiedenen Entfernungen von dem Boden des Gefäßes mit Löchern versehen sind, welche um ihre Axe bewegliche Rollen c in sich aufnehmen.

2) Ein ander cylindrisches Gefäß C, das an beyden Enden verschlossen und aus dünnem Blech verfertigt ist, wovon ein Quadratzoll Londner Maaß nicht über 60 Gran schwer ist.

3) Drey metallne cylindrische Stäbe g, die in gleicher Weite von einander und von der Axe des Gefäßes in vertikaler Richtung an der obern Fläche des Gefäßes c angebracht sind.

4) Das leere Gefäß c wird in das andere Gefäß G, welches mit Wasser angefüllet ist, zwischen die beweglichen Rollen c unter getaucht.

5) Ein metallner Deckel, mit verschiedenen Löchern, durch welche die metallenen Stäbe g, wil-

lig hindurch gehen, welcher auf das Gefäß G gelegt wird, damit das Wasser nicht daraus verdünsten kann.

6) Ein andres prismatisches Gefäß A von dünnem Bleche, an dessen Boden einige hervorstehende Enden sich befinden, die mit Löchern versehen, und gleich weit von einander und von dem Mittelpunkte des Bodens angebracht sind.

7) Das Gefäß A wird auf die metallnen Stäbe gesetzt und die Enden derselben in die Oeffnungen an dem Boden des Gefässes genau eingefügt.

8) Der ganze Apparat wird so zusammengesetzt, daß das Gefäß A so viel Pfund Wasser enthält, als erfodert werden, damit die Temperatur binnen einer mäßigen Zeit keine merkliche Veränderung leide; und das Gefäß C wird mit dem Thermometer, welches die Wärme anzeigt, so ins Wasser getaucht, daß der Boden des Gefässes A, nur einen Zoll oder noch weniger von der Oberfläche des Wassers in dem Gefässe G entfernt ist.

§. 3.

Aus hydrostatischen Gesetzen erhellet leicht: 1) Daß die Summe der Gewichte des Gefässes A, des darinn enthaltenen Wassers, des Thermometers, der Stäbe g und der hervorstehenden Enden an dem Gefässe A und des leeren Gefässes C gleich seyn müste dem Gewichte des Wassers, welches eben den Raum einnehmen würde, welchen der Theil der unter das Wasser getauchten Maschiene einnimmt. 2) Daß durch die Vermindrung des Wassers in

dem Gefässe A der ganze Apparat in die Höhe gehoben werden müsse, und daß die Abnahmen sich verhalten, wie die Höhen, durch welche die Maschiene gehoben wird, vermöge der Stäbe g, die nach allen Seiten einen gleichen Durchschnitt mit der Axe haben.

§. 4.

Um nun zur Zusammensetzung der Maschiene zu schreiten, muß ich folgendes voraussetzen. 1) Daß eine Abnahme von 3 Granen beobachtet werden soll; 2) daß durch eine Abnahme von drey Granen, die Maschiene 2 Londner Linien in die Höhe gehoben werde. 3) Daß das Gewicht des Wassers, welches den Raum des Gefässes C und der Theile von den Stäben, welche unter das Wasser getaucht sind, einnehmen kann, gleich ist an 42 Pfund. 4) Daß ein Cubicfuß Wasser 60 Pfund schwer sey. 5) Daß 1 Pf. aus 7680 Granen bestehe. 6) daß die Höhe in C 24 Lond. Zoll sey, 7) daß ein Quadratzoll von dem Bleche, woraus die Gefässe C und A gemacht sind, 60 Gran wäge. 8) Daß die Seite des viereckten Bodens des Gefässes A gleich sey 12 Zollen, und die Höhe des Gefässes $6\frac{1}{2}$ Zoll: so wird α) das Volumen von C $=$ 1209375 $'''\square$. β) Der mit der Axe senkrechte Durchschnitt des Gefässes C $=$ 5040 $'''\square$. γ) Der Durchmesser von C, 801 $'''+$; δ) der Flächeninhalt des ganzen Gefässes C beynahe an 70440 $'''\square$; und folglich ε) das Gewicht des Gefässes C $=$ 42264 Gran. Dies kann bis z. E. 6 Pf. vergrößert werden. ζ) Das Gewicht des

Gefässes A wird gleich an 27360 Gran; dies kann auch 4 Pfund betragen. η) Die Summe der Gewichte des Thermometers und der Stäbe g, und der hervorstehenden Enden am Boden des Gefässes A braucht nicht über 2 Pf. zu seyn. θ) Da die Geräumigkeit des Gefässes so groß ist, daß es in einer Höhe von 6 Lond. Zoll 30 Pf. Wasser enthalten kann, so wird in dem Gefässe, das 6 Zoll hoch mit Wasser angefüllt ist, die Summe aller Gewichte 42 Pf. gleich seyn; und nun werde die Maschiene so eingetaucht, daß der Boden des Gefässes A einen Zoll von der Oberfläche des in G enthaltenen Wassers entfernt ist. ι) Nach der zweyten und dritten Voraussetzung verglichen mit §. 2. Nr. 3) muß ein Theil des Stabes in einer Höhe von 2 Linien 1 Gr. enthalten, und folglich findet man durch die Rechnung, daß der Durchmesser eines auf der Axe senkrecht stehenden Durchschnitts eines Stabes ohngefähr $1\frac{7}{16}$ Lond. Linien beträgt.

§. 5.

Da das Haupterforderniß dieser Maschiene in der gehörigen Dicke der Stäbe besteht; so wird es gut seyn, wenn der Künstler sie anfangs etwas dicker und 5 Zoll lang macht, und nach und nach so viel abnimmt, bis sie eine Dicke behalten, bey der jeder Stab im Wasser 25 Gran seines Gewichts verliert.

§. 6.

Wenn diese nach aller angegebenen Vorsicht verfertigte Maschiene 2 Linien in die Höhe gehoben

wird; so zeigt dies einen Verlust von 3 Granen an: wird sie 1 Linie gehoben, einen Verlust von $\frac{3}{2}$ Gr., durch $\frac{1}{2}$ Linie $\frac{3}{4}$ Gr., durch $\frac{1}{4}$ Linie $\frac{3}{8}$ Gr. ꝛc.

§. 7.

Da ich die einzeln Theile der Maschiene genau beschrieben, so muß ich nun noch anführen, daß zu einer gehörigen Zusammensetzung viel Vorsicht, und eine äußerst genaue Verfertigung erforderlich sey. 1) Die Wände des Gefässes C, und die Ränder der Rollen c müssen äußerst glatt, und 2) die Lineale a mit den Wänden des Gefässes genau parallel seyn. 3) Das Gefäß G muß eine vollkommen senkrechte Lage haben. Durch diese Vorsicht verhindert man die Friction, welche sonst die ganze Wirkung der Maschiene vernichten könnte. 4) Die Höhe des Wassers in dem Gefässe G muß immer dieselbe bleiben; daher muß man Wasser zugiessen, wenn die Höhe abgenommen. Damit man eine Abnahme bemerken könne, muß eine gläserne gekrümmte Röhre mit dem Gefässe verbunden werden. 5) Auch die Temperatur des Wassers in dem Gefässe G muß bekannt seyn, weil bey veränderter Wärme auch die Dichtigkeit in etwas verändert wird; folglich muß ein Thermometer in das Wasser gesenkt werden; daher muß die gläserne Röhre f. so weit seyn, daß sie den Kolben des Thermometers fassen kann. 6) Damit man sogleich beurtheilen könne, wie groß die Erhebung der Maschiene und also auch die Verringerung sey, muß eine Skale w, die in Linien und $\frac{1}{4}$ Linien abgetheilt ist, an die

Wand des Gefässes A, und gegenüber ein Zeiger Z angebracht werden. 7) Ferner ist zu merken, daß, wenn eine solche Abnahme entstanden, daß die Maschiene nicht weiter in die Höhe gehoben werden kann, kleine Gewichte, welche der Abnahme gleich sind, auf das Gefäß gelegt werden müssen, damit die Maschiene in ihren vorigen Stand gebracht werde. Geschiehet die Verdünstung aber schnell, bey einem großen Unterschiede der Temperatur der Luft und der Wärme des Wassers: so muß die Maschiene öfters in ihren vorigen Stand zurückgebracht werden. Da dies große Beschwerden machen würde; so würde es nicht undienlich seyn, die Maschiene zu bauen, daß statt der festen Stäbe cylindrische Röhren von eben der Länge und Gewicht angewandt werden könnten. Die Weite der Röhren kann so groß seyn, daß bey einer Abnahme von 60 Granen die Maschiene eine Linie in die Höhe gehoben wird. Wird warmes Wasser der Verdünstung ausgesetzt; so sind die Abnahmen im Anfange größer: man muß also im Anfange die Röhren bey der Maschiene anbringen, und die Erhebung beobachten. Nähert sich aber nachher die Wärme des Wassers der Temperatur der Luft; so werden die Abnahmen in gleichen Zeiten kleiner: und daher muß man die festen Stäbe bey der Maschiene anwenden, damit man die kleinern Abnahmen genauer bemerken kann.

Untersuchung, warum Wasser von mehrerer Tiefe in Gefässen von gleichartiger Masse mehr verdünste, als Wasser von wenigerer Tiefe, und Bestätigung dieser Erscheinung durch einen neuen besondern Versuch. Von G. W. Richmann *).

Daß die Verdünstung des Wassers, wenn alles übrige gleich ist, sich verhalte, wie die der Luft ausgesetzten Oberflächen, wird niemand leugnen; was aber geschehen wird, wenn Tiefe und Masse verschieden, die der Luft ausgesetzten Oberflächen aber gleich sind, scheint schwer zu bestimmen zu seyn.

Nach der Behauptung des Herrn Kräfft und Halley ist die Verdünstung eines tiefern Wassers größer. Dies beweiset er durch Versuche, von welchen andere das Gegentheil behaupten, die ich bey meinen Versuchen aber jedesmal bestätiget fand. Ich stellte sie auf folgende Art an.

An einem Tage, wo sich die Temperatur der Luft beständig zwischen dem 120 und 126 Grade nach De l'Isle's Thermometer befand, setzte ich zwey gläserne mit Wasser gefüllte Gefässe, A und B, auf eine Waage ins Gleichgewicht, in einer ruhigen und schattigten Gegend, so daß die Oberflächen in gleicher horizontal Fläche standen.

Das Gefäß A war cylindrisch, und der Durchmesser seines innern Raums a b war $2\frac{1}{2}$ Zoll Lond. Maaß; die Höhe des Gefässes etwas über 1 Zoll,

*) Nov. Commentar. T. II. pag. 134.

die Dicke der Wände ohngefähr $\frac{1}{4}$ Linie. Das Gefäß B hatte die Gestalt eines abgestumpften Kegels; der innere Raum hatte $2\frac{1}{2}$ Zoll zum Durchmesser, und die Höhe war etwas über 3 Zoll, der Durchmesser des Bodens war kaum $\frac{1}{5}$ Linie kleiner als die Mündung.

In das erste Gefäß goß ich 1 Zoll und in das andere 3 Zoll hoch Wasser. Die Oberfläche des Wassers im 2ten Gefässe war also kleiner, und zugleich auch mehr unter die Mündung des Gefässes niedergedrückt, als die in dem ersten. Bey der Verdünstung selbst aber mußte die Oberfläche des Wassers in dem 2ten Gefässe immer kleiner werden, im ersten aber beständig dieselbe bleiben; und doch merkte ich, daß aus dem tiefern Gefässe innerhalb 12 Stunden mehr verdünstete, als aus dem minder tiefen. Ich wiederholte diese Versuche öfters mit demselben Erfolge und bemerkte genau, wie viel die Verdünstung aus dem tiefern Gefässe die andre übertraf. Da der Erfolg aber bey verschiedenen Zeiten sehr verschieden war, so wollte ich meine Bemerkungen gern gründlich haben.

Warum ich gerade solche Verkehrung getroffen, erhellet aus der Sache selbst. Jetzt muß ich die Ursache dieser Erscheinung aufsuchen.

Die Verdünstung geschiehet in der Atmosphäre, einem lockern Körper, der vielen und häufigen Veränderungen unterworfen ist; diese müssen auf irgend eine Art auf die Fläche des Wassers einen Einfluß haben.

Es ist aber ausgemacht und leicht zu beobachten, 1) daß, wenn zwey gleiche Massen Wasser von

gleicher Wärme und Oberfläche, einerley Luft ausgesetzet werden, die kälter oder wärmer als das Wasser ist, beyde in gleicher Zeit die Temperatur der Luft annehmen werden. 2) Daß, wenn zwey Massen gleich warmen Wassers aber von verschiedener Oberfläche einerley Luft ausgesetzt sind, die Masse mit der größern Oberfläche leichter die Temperatur der Luft annehmen werde, als die mit der kleinern. 3) Daß, wenn 2 verschiedene gleich warme Massen einerley Temperatur der Luft ausgesetzt werden, die kleinere Masse schneller, als die größere, die Temperatur der Luft annehmen werde. Hieraus glaube ich folgern zu können 4) daß, wenn die Oberfläche der größern Masse zu der der kleinern Masse ein kleiners Verhältniß hat, als die große Masse zur kleinern, die kleinere Masse die Temperatur der Luft eher annehmen werde, als die größere Masse, und 5) daß, wenn die Oberfläche der größern Masse zur Oberfläche der kleinern Masse ein weit größers Verhältniß hat, als das Volumen der größern Masse zu dem Volumen der kleinern Masse, die größere Masse schneller die Temperatur der Luft annehmen werde, als die kleinere.

Alle diese Sätze lassen sich durch Gefässe, die ein bestimmtes Verhältniß gegen einander haben, bestätigen.

Betrachten wir nun die Gefässe bey unserm Versuche, so sind die der Luft ausgesetzten Oberflächen gleich, und alle Durchschnitte der Oberfläche des Wassers parallel aber nicht gleich. Nun setze man die Oberfläche = aa, die Tiefe des tiefern

Gefässes = b, des andern b — c, so wird das Volumen des tiefern gleich $a^2 b$; der Diameter verhalte sich zur Peripherie, wie d : p, so ist der Diameter der Gefässe = $2a\sqrt{\frac{d}{p}}$; die Peripherie = $2a\sqrt{\frac{p}{d}}$; folglich die Oberfläche des tiefern Wassers = $2a^2 + 2ab\sqrt{\frac{p}{d}}$, die Oberfläche des weniger tiefen = $2a^2 + 2ab\sqrt{\frac{p}{d}} - 2ac\sqrt{\frac{p}{d}}$, und das Volumen des weniger tiefen = $a^2 b - a^2 c$. Es wird also $a^2 b : a^2 b - a^2 c = a^2 + 2ab\sqrt{\frac{p}{d}} : 2a^2 + 2ab\sqrt{\frac{p}{d}} - 2ac\sqrt{\frac{p}{d}} - \frac{2a^2 c}{b}$, diese letzte Größe ist kleiner als die Oberfläche des weniger tiefen Wassers $2a^2 + 2ab\sqrt{\frac{p}{d}} - 2ac\sqrt{\frac{p}{d}}$.

Die Oberfläche der kleinern Masse ist also nicht so oft in der Oberfläche der größern enthalten, als die kleinere Masse in der größern, d. h. die Oberfläche der größern Masse hat zu der Oberfläche der kleinern Masse ein kleiners Verhältniß, als dies größere Volumen zu dem kleinern. Folglich wird nach Nr. 4 die kleinere Masse die Temperatur der Luft schneller annehmen als die größere.

Da der Durchmesser der Gefässe gleich ist an 25 ‴, die Höhe des größern Gefässes = 30 ‴, die Höhe des kleinern 10 ‴ so wird die innere Oberfläche des großen Gefässes = 33 ″ 30 ‴ □; die innere Oberfläche der kleinern = 17 ″ 64 ‴ □, das Volumen, welches das größere in sich fassen

kann = 14 " 718 ''' □; das Volumen, welches das kleinere aufnehmen kann = 4 " 906 ''' □. Das Volumen des kleinern steckt also in dem Volumen des größern dreymal, die Oberfläche aber noch nicht zweymal.

Wenn nun die folgende Bedingungen der Verdünstung des Wassers festgesetzt werden. 1) Die Aussetzung der Oberfläche an eine Luft, welche von der Temperatur des Wassers verschieden ist. 2) Wenn der Unterschied zwischen der Temperatur der Luft und des Wassers größer wird, die Verdünstung größer angenommen wird. 3) Wenn die Temperatur der Luft, der Temperatur des Wassers gleich ist, die Verdünstung am geringsten angenommen wird; so erhellet a) daß die Bedingung der Verdünstung eher aufhöre bey einer kleinern als größern Masse, weil eine kleinere Masse, bey den hier angenommenen Bedingungen eher die Temperatur der Luft bekommt, als die größere Masse. Entsteht nun eine Veränderung der Luft in Absicht der Temperatur; so muß jedesmal die merkliche Verdünstung länger dauren bey der größern, als kleinern Masse. b) Da die Wärme der kleinern Masse eher ab-, oder zunimmt, und folglich nach einer bestimmten Zeit der Unterschied zwischen der Temperatur der äußern Luft und der kleinern Masse Wasser, geringer wird, als der Unterschied derselben Temperatur, der Luft und der größern Masse; so erhellet, daß die Verdünstung der größern Masse nach jeden Zeitraume größer seyn müßte, als die Verdünstung der kleinern Masse.

Wenn

Wenn die Luft kälter als das Wasser ist; so wird niemand zweifeln, daß die Verdunstung desto schneller vor sich gehen werde, je größer der Unterschied zwischen der Temperatur der Luft und des Wassers ist.

Wenn die Luft wärmer ist als das Wasser; so wird die Wärme der Luft in dem Wasser vertheilt, und die innere Bewegung der Theile wird daher größer, folglich das Wasser zum Verdunsten geschickter, wie jede Auflösung bey der Wärme schneller von Statten geht. — Wird die Luft feuchter, als zuvor, und zugleich kälter, als das Wasser; so wird die Verdunstung, wenn sie ja statt hat, geringer seyn, als bey trockner Luft, doch wird die Verdunstung bey der kleinern Masse geringer, als bey der größern seyn.

Wird die Luft aber feuchter, und zugleich wärmer, als das zu verdunstende Wasser; so scheinen sich die feuchten Lufttheilchen nach der kältern Oberfläche des Wassers zu bewegen, und die kleinere Masse stärker, als die größere, zu vermehren. Daher scheint die Feuchtigkeit der Luft, die wärmer ist, als die zu verdunstende Masse Wasser, das Gegentheil zu bewirken, nehmlich eine kleinere Verdunstung der größern Masse, als der kleinern. Indeß kann doch diese Vermehrung im Grunde von keinem Betracht seyn, da nur wenige in der Luft vertheilte Theilchen die Oberfläche des Wassers berühren können: und will man sie auch als von einigem Belang annehmen; so kann man doch nicht

sagen, daß die Verdunstung der kleinern Masse größer sey; da die Verdunstung in diesem Falle gar nichts ist.

Erwägen wir das angeführte nun genau; so braucht man weniger Rücksicht auf die Tiefe des Wassers, als auf die Massen und die Oberflächen zu nehmen, so wohl auf die Fläche, welche die ganze Masse hat, als auf die, welche der kältern Luft ausgesetzt sind.

Daß diese Sätze bey größern Wassermassen, als Meeren, Seen, Flüssen ꝛc angewandt werden könnten, will ich nicht behaupten; denn die Wärme der Luft ist in verschiedenen Entfernungen von der Erde verschieden, und anders in diesem anders in jenem ungleichartige Behälter; die Wasser selbst sind von verschiedener spezifischer Schwere, und mit vielen fremdartigen Theilen gemischt, und daher bald mehr bald minder zur Verdunstung geschickt; so, daß bey der großen Verschiedenheit nichts gewisses fest gesetzt werden kann: wie einige z. B. der Engländer Halley gethan haben. Wahrscheinlich ist es indeß, daß in den Gegenden, wo die Wärme der Oberfläche der Erde größer als die der Atmosphäre ist, wenn alles übrige gleich ist, die Verdunstung größer seyn muß, als in andern Gegenden; und daß da, wo die Luft durch starke Winde bewegt wird, die Verdunstung wieder stärker seyn muß. —

Beobachtungen und Folgerungen über die Ausdünstung des kältern Wassers in die wärmere Luft. Von G. W. Richmann *).

Erster Versuch, welcher neun Stunden zwanzig Minuten gedauert hat.

Ich setzte einen gläsernen Topf auf eine Waage, füllte ihn mit Wasser an, setzte ein Thermometer hinein, und brachte durch Gegenwichte die Waage ins Gleichgewicht. Der Durchmesser der zirkelrunden Oberfläche des Wassers, welche der Luft ausgesetzt war, betrug 6 ″ 7 ‴ Lond. Maaß. Ich bemerkte die Zeit, die Temperatur der Luft und des Wassers: die Luft konnte von allen Seiten frey hinzukommen, und es war

die Zeit.	Temperat. des Wassers.	Temp. der Luft.
zu Anfange	40 Grad Fahrenh.	$63\frac{1}{2}$ Gr. Fahr.
nach 37 M. 44	— —	$63\frac{1}{2}$ — —

Die Waageschaale, worauf das Wasser stand, sank nieder, und ich fand die äußere Seite des Gefässes mit kleinen Tröpfchen, wie mit Thau behangen. Ich brachte die Waage wieder ins Gleichgewicht und bemerkte

Zeit.	Temperat. des Wassers.	Temp der Luft.
nach 51 M.	46 Grad.	$63\frac{1}{2}$
— 63 —	47 —	$63\frac{1}{2}$.

*) Nov. Comment. T. II. p. 145.

Hier stieg die Waageschaale, worauf das Wasser stand, wieder nieder. Nach wiederhergestelltem Gleichgewichte, nach 72 Minuten war die Temperatur der Luft 48 Grad; des Wassers $63\frac{1}{2}$, nach 95 Minuten 52 und $63\frac{1}{2}$. Nun sank die Waageschaale wieder; nach wieder hergestelltem Gleichgewichte stieg sie aber bald in die Höhe zum Beweise, daß nun die Verdünstung angegangen war. Nach 140 Minuten war die Temperatur des Wassers 55 Grad, der Luft $63\frac{1}{2}$; hier waren 13 Grane verdunstet, und

Zeit.	Temp. des Wass.	der Luft.	Verdunstung.
nach 290 M.	55 Grad.	$64\frac{1}{2}$ Grad.	85 Gran.
— 330 —	63 —	$64\frac{1}{2}$ —	105 —
— 405 —	63 —	65 —	161 —
— 500 —	$63\frac{1}{2}$ —	65 —	239 —
— 560 —	63 —	65 —	277 —

Ich wiederholte diese Versuche zu verschiedenen Zeiten, und unter verschiedenen Umständen, und fand folgendes daraus:

1) daß sich die Dünste sammlen, wenn der Unterschied der Temperatur der Luft und des Wassers über 15 Grad ist, und die Temperatur der Luft zwischen 60 und 70 Graden bleibt; bleibt sie aber zwischen dem 75 und 87sten Grade, so sammlen sich die Dünste, wenn die Temperaturen über 20 Grade von einander verschieden sind.

2) Je größer die Wärme der Luft ist, desto wärmer muß das Wasser werden, bis keine Sammlung der Dünste, sondern die Verdunstung allein bemerkt wird; und desto stärker die Verdunstung.

3) Daß die Verdunstung im Anfange geringer sey, nachher zunehme und endlich wieder verringert werde.

Bey der Untersuchung der Ursachen dieser Erscheinungen muß man sich an das erinnern, was ich bey der Erklärung der Abnahme der Wärme gesagt habe, wobey Rücksicht auf die verschiedene Elastizität der hinzukommenden und entweichenden Luft genommen ist. Denn Ab- und Zunahme der Wärme richtet sich nach gleichen Gesetzen.

Das erste Phänomen scheint seinen Grund zu haben in dem Zutritte der wärmern mit feuchten Dünsten angefüllten Luft zu der kalten Oberfläche, womit die Dünste sich vereinigen; und in der Entweichung der kältern Luft von der Oberfläche des kalten Wassers, das unter sich einen stärkern Zusammenhang hat, und folglich zur Verdunstung weniger geschickt ist. Je größer also der Unterschied zwischen der Temperatur der kältern Luft und des Wassers ist; desto häufiger scheint die Ansammlung der Dünste zu seyn; je kleiner er ist, desto langsamer ist der Zu- und Rückfluß der Luft, und in diesem Falle scheint die Verdunstung fast gar nicht statt zu haben. Nimmt der Unterschied noch mehr ab; so wird die genannte Bewegung geringer, folglich sammlen sich weniger Dünste, und folglich wird die Verdunstung stärker, als die Ansammlung der Dämpfe.

Das zweite Phänomen scheint so zu entstehen. Man nehme die Temperatur der Luft in einem Falle größer, im andern kleiner an, und das Wasser bekomme bey der geringern Temperatur der Luft ei-

nen gewissen Grad der Wärme; so wird zugleich der Unterschied zwischen der Temperatur der Luft und des Wassers geringer. Bey einer größern Temperatur der Luft bekomme das Wasser dieselbe Wärme, als im ersten Falle; so wird der Unterschied zwischen der Temperatur der Luft und des Wassers zwar auch geringer, sie ist aber doch größer, als im vorigen Falle; daher wird der Zu- und Rückfluß schneller, als im vorigen Falle, und folglich wird auch die Ansammlung der Dünste häufiger seyn. Wenn also im ersten Falle das Wasser so warm geworden ist, und der genannte Unterschied so abgenommen hat, so wird der Ab- und Zufluß der Luft so verringert, daß sich nicht mehr Dünste sammlen, als durch die Verdunstung entweichen. Im andern Falle, wenn das Wasser dieselbe Wärme bekömmt, wird der Unterschied zwischen der Temperatur des Wassers und der Luft größer seyn, als im ersten Falle; daher auch der Zu- und Rückfluß der Luft schneller, und auch die Ansammlung der Dünste häufiger, als im ersten Falle: folglich können sich im zweiten Falle mehr Dünste sammlen, als durch die Verdunstung entweicht. Wäre auch im ersten Falle das Wasser so warm geworden; hätte der genannte Unterschied so abgenommen; und wäre der Zu- und Rückfluß der Luft so langsam geworden, daß mehr Dünste durch die Verdunstung entweichen, als durch den Zugang der Luft gesammlet werden; hätte ferner im andern Falle das Wasser einen gleichen Wärmegrad bekommen; so kann wegen des größern Unterschiedes der Temperatur der Luft und des Wassers, als im ersten Falle, die Ansammlung der

Dünste häufiger geschehen, als die Verdunstung. Damit also die Ansammlung der Dünste nicht grösser als die Verdunstung sey, so ist es nothwendig, daß das Wasser im zweiten Fall wärmer werde als im ersten.

Hieraus scheint auch der Grund der zweiten Erscheinung zu erhellen. Weil durch diese Versuche nur der Unterschied unter der verdünsteten Menge und den angesammleten Dünsten entdeckt wird; so muß im Anfange, theils wegen einiges Hinzukommens von Dünsten, theils wegen der geringern Wärme, und folglich dem stärkern Zusammenhange des Wassers, der genannte Unterschied nicht so groß wahrgenommen werden. Ferner, da wegen des geringern Zuflusses der Dünste der Unterschied zwischen der Temperatur der Luft und des Wassers, und der größern Wärme und des verminderten Zusammenhangs, abnimmt; so wird der genannte Unterschied größer bemerket. Wenn endlich der Zu- und Rückfluß der Luft äußerst langsam ist, so werden durch die entweichende Luft wenig oder gar keine Dünste fortgerissen; folglich wird alle Verdunstung allein der Bewegung durch die Wärme, wodurch die Theilchen fortgestossen werden, zugeschrieben werden; und daher die Verdunstung geringer werden müssen.

Ordentlich berechnen lassen sich diese Erscheinungen nicht; denn man kann kein festes Verhältniß der Wärme und des Zusammenhangs des Wassers, und der fortschleudernden Kraft der verschiedenen Wärme bestimmen. — Indessen lassen sich aus den bloßen Beobachtungen einige nützli-

che Folgerungen für die Witterungslehre herleiten.

Nemlich 1) wenn die Sonne über dem Horizonte verweilt, und die Wärme der Luft 65 Grad ist; und die Wärme eines großen Wassers z. B. Meers, Sees ꝛc. geringer als 50 Grad ist, welches im Frühjahr und Herbst oft der Fall ist; so muß die Ansammlung der Dünste oft größer als die Verdunstung werden.

2) Wenn die Wärme der Luft über 75° und die des Wassers unter 60 Grad ist, z. B. im Sommer, so müssen abermals mehr Dünste aus der Luft gesammlet werden, als Ausdunstungen in die Atmosphäre übergehen.

3) Wenn die Wärme der Luft und des Wassers nur um wenige Grade verschieden ist, welches gewöhnlich der Fall zu seyn pflegt, wenn die Sonne über dem Horizonte steht, so wird die Verdunstung stärker als die Ansammlung der Dünste seyn.

Ferner läßt sich daraus erklären, warum die Ausdunstung des Wassers nach Sonnenuntergang gewöhnlich stärker sey, des Morgens aber geringer.

Versuche über die Zusammenpressung der Luft, besonders durch Hülfe des Wassers, welches man in Bomben hat gefrieren lassen. Von G. W. Richmann *).

Bey dem ersten Versuche nahm ich einen nicht hohlen hölzernen Cylinder, welcher an der einen Seite so ausgehölt war, daß darinn ein Glas Raum hatte, worinn sich eine dünne gläserne oben hermetisch versiegelte Röhre befand, die sich in einen gläsernen cylindrischen Bulbus endigte, an der andern Seite wieder als eine offne dünne Röhre hervorkam und den Boden des Glases berührte. In die untere Röhre gab ich eine Tinktur aus Terpentinöl und Florentiner Lack, und setzte sie in das mit Queckſilber erfüllte Glas, legte dieses alles in den ausgehölten Cylinder, bemerkte den Stand der Tinktur, und senkte diesen ganzen Apparat in eine Bombe, welche 9 Zoll im Lichten, aber etwa 6 Zoll zum Durchmesser hatte, und mit Wasser erfüllt war, dessen Wärme 32 Gr. Fahrenh. betrug, bey einer Temperatur der Luft von 18 Graden. Die Oeffnung der Bombe wurde sehr genau und fest verschlossen, hernach unter die männliche Schraube einer starken eisernen Presse gesetzt, deren Durchmesser $4\frac{1}{4}$ Zoll, und die Entfernung der Schraubengänge $1\frac{1}{2}$ Zoll Lond. waren. Dieser ganze Apparat wurde 4 Stunden lang einer Luft von 15° Wärme ausgesetzt, wo sie mit außerordentli-

*) Nov. Commentar. T. II. pag. 162.

chem Knalle beynahe in zwey gleiche Stücke zerplatzte, wovon das eine beynahe 8 Fuß fortgeschleudert wurde. Die gläsernen Instrumente waren zerbrochen und der Merkurius zerstreuet.

Beym zweiten Versuche wurde die Luft blos durch Hülfe der Presse zusammengedrückt, die Bombe hatte 7 = 8 Zoll im Durchmesser. Die Zurüstungen waren wie beym ersten Versuche, und ich fand, daß sie sich in einen 30mal engern Raum zusammendrücken ließ.

Beym dritten Versuche war die Zusammenpressung noch geringer; im vierten zerplatzte die Bombe wieder. Zum fünften nahm ich eine Bombe von zwölf Zoll im Durchmesser: hier fand ich, daß die Luft in einem mehr als dreyhundertmal engern Raum gebracht worden, also in einen weit engern, als Hales und Halley angaben, (da der erste nemlich einen 37 der andere 60mal kleinern gefunden hat.) Die Dichtigkeit der Luft ist also nicht hinlänglich bestimmt.

Anwendung des Gesetzes von der Abnahme der Wärme, zur Bestimmung der mittlern Temperatur der Luft, während einer gewissen Zeit: und ein neues meteorologisches Instrument, um diese mittlere Temperatur zu finden. Von G. W. Richmann *).

Folgende Aufgabe hatte ich mir vorgenommen aufzulösen: diejenige Temperatur der Luft zu finden, welche, wenn sie den ganzen Tag oder mehrere Tage, ja ein ganzes Jahr hindurch, beständig wäre, einerley Wirkung in der Erkältung oder Erwärmung der Körper während jener Zeit äußern würde, als alle die verschiedenen Grade der Wärme, welche den Tag über oder auch während eines Jahrs auf einander gefolgt waren. Hierzu schien folgende Aufgabe erst aufgelöset werden zu müssen.

Aus der gegebenen anfänglichen Temperatur des Wassers, die weit wärmer als die Temperatur der Luft ist, und der gegebenen Temperatur eben dieses Wassers, die innerhalb einer bestimmten Zeit abgenommen hat; die mittlere Temperatur der Luft, oder vielmehr diejenige zu finden, welche, wenn sie beständig gewesen wäre, nach einer beobachteten bestimmten Zeit ihre Temperatur dem Wasser mitgetheilt hätte.

*) Novi Comment. Tom. II. pag. 172.

Auflösung.

1) Es sey die anfängliche Wärme des Wassers = d. Die Abnahme derselben bey eben dem Wasser während einer bestimmten Zeit = c, die Zeit selbst = n, und die zu findende mittlere Temperatur der Luft = x.

2) Werde die anfängliche Abnahme b während fünf Minuten, und die Temperatur der Luft um der Wassermasse durch ein sehr genaues Thermometer bestimmt.

3) Werde die Temperatur der Luft von der anfänglichen Temperatur des Wassers abgezogen und dieser Unterschied = a gesetzet: so wird nach dem Gesetze der Abnahme der Wärme

$$4)\quad \frac{((d-x)-\left(\frac{d-x}{a}\right)b)^n}{(d-x)^{n,1.}} = c-x$$

Aus dieser Gleichung ergiebt sich leicht folgende $l(d-x) - l(c-x) = n\,l\,a - n\,l(a-b)$. Wenn also $a^n : (a-b)^n = A$ gefunden worden: so ist

$$5)\quad \frac{d-x}{c-x} = A, \text{ folglich } x = \frac{Ac-d}{A-1}$$

Q. E. I.

Folgendes Beyspiel diene zur Erläuterung.

Es sey 1) d = 175, 0 Gr. und die Abnahme während 5 Minuten = b = 13, 5; die Temperatur der Luft während dieser Zeit als beständig

$= 22, 5$, so ist $a = 152, 5$ und $(a - b) = 139, 0$. Man bemerkt, daß nach 125 Minuten die Temperatur des Wassers $c = 40, 0$ ist, folglich wird $n = 25$. Es wird also $n \, l \, a - n \, l \, (a - b) = 25 \, l \, 1525 - 25 \, l \, 1390 = 1.00\,63750$. der Logarithmus der Zahl 10, 14, welche $= A$, folglich wird $x = 25, 2$. Wenn also die Temperatur der Luft 25, 2 Grad Fahrenh. 125 Minuten hindurch beständig gewesen wäre, so würde das Wasser ebenfalls den 40sten Grad bekommen haben, wie es ihn in der veränderlichen Temperatur der Luft erhielt.

2) Sey d, b und a wie zuvor, $c = 25$, und $n = 56$, so wird x beynahe $= 25, 1$.

Es sey 3) d, b und a wieder als zuvor, $c = 30$ $n = 33$, so ist $x = 24, 2$ Gr.

Aus meinen Versuchen sah ich, daß $\frac{1}{2}$ Pf. Wasser bey einer Temperatur der Luft von 25 Grad, innerhalb 4 Stunden und 40 Minuten, vom 175 bis 25sten Grad der Wärme hinabsank. Nähme man nun 5 Cent. Wasser und ein dazu paßliches Gefäß; so verhalten sich die Volumina des Wassers wie 1 : 1000, die Oberflächen wie 1 : 100, die Abnahmen bey gleichen anfänglichen Zeiten z. B. 5 Minuten, bey eben der Temperatur der Luft von 25 Gr. und bey eben der anfänglichen Temperatur des Wassers von 175 Gr. wie $10 : 1 = 1350 : 135$; folglich wird $a = 150, 00$ $b = 1, 35$; f sey $= 40, 00$; so haben wir nach dem Gesetze der Abnahme der Wärme folgende Gleichung $f = \frac{(a - b)^x}{a^x - 1}$

und folglich $x = \frac{la - lf}{la - l(a - b)}$, d. h. 745 Minuten oder 12 Stunden 25 Minuten. In dieser Zeit wurden also 5 Cent. Wasser unter den angenommenen Umständen den 65 Gr. Fahrenh. bey einer beständigen Temperatur der Luft von 25 Graden bekommen.

Nun sieht man ein, wie ein meteorologisches Thermometer zur Bestimmung der mittlern Temperatur der Luft zu erfinden und zu verfertigen sey.

Man mache nemlich ein cylindrisches Gefäß aus Metall, welches 5 Cent. Wasser in sich fassen kann, in dessen obern Fläche ein Loch ist, worüber ein kleiner Kasten mit einer Thür angeschroben ist, worinn ein Thermometer steht, dessen Kugel in das Wassergefäß reicht. Das Thermometer muß wenigstens Zehntel Grade anzeigen. An dem einen obern Winkel des Gefäßes wird ein Trichter angebracht, um Wasser zugiessen zu können; unten, nahe am Boden, ein Zäpfchen, um das Wasser heraus zu lassen. Diese ganze Zurüstung wird vermittelst einer Kette in die freye Luft gehängt, und mit warmen Wasser erfüllt, und die Wärme des Wassers a und der Luft angemerkt. Nach 5 Min. bemerke man diese aufs neue; so hat man die Abnahme b, während dieser Zeit bey einer bestimmten Temp. der Luft. Nach 12 Stunden kann man aufs neue die Temp. des Wassers bemerken, so hat man c. Dieses wird hinreichend seyn, um die mittlere Temp. der Luft binnen 12 Stunden zu finden. Da man aber die Veränderung des Thermometers nicht genau mehr

bemerken kann, wenn sich die Temp. des Wassers und der Luft einander immer mehr nähern; so ist es besser, daß man 2 solche Apparate hat, und damit von Zeit zu Zeit die Beobachtungen fortsetzet.

Dieser Apparat hat bey alle dem aber doch viele Unbequemlichkeiten. Es schien mir also bequemer ein eisern Gefäß zu erwählen, welches einige Cent. schwer, und etwa einige Pfund Queckſilber, nebst einer Thermometerkugel in sich zu fassen fähig wäre. Die Maschiene muß so eingerichtet werden, daß das Queckſilber ausgegossen, und das Thermometer herausgenommen werden, daß das Gefäß wieder warm gemacht werden und an die freye Luft aufgehängt werden kann. Hat man nun zwey solcher Maschienen; so kann man die mittlere Temp. der Luft bequemer finden.

Da Thermometer, wenn sie aus einer verschiedenen Temp. an die freye Luft gebracht werden, die Temperatur der Luft nicht sogleich anzeigen, sondern erst nach und nach; so habe ich aus dem Gesetze der Abnahme der Wärme eines flüßigen Körpers noch einen andern Nutzen erhalten, welchen folgende Aufgabe zeigen wird.

Aus der gegebenen anfänglichen Wärme eines flüßigen Körpers, und der bekannten Verringerung desselben innerhalb 5 Min. die Temp. der Luft zu finden.

Auflösung.

1) Es sey die genau bestimmte Abnahme einer Masse Wasser in einem Gefässe bey jeglicher Temperatur der Luft = b, und der Unterschied zwischen der Temp. der Luft und des flüßigen Körpers = a.

Diese Grössen können bey allen vorkommenden Fällen gebraucht werden.

2) Es sey die gegebene Temperatur einer gleichartigen Flüßigkeit, von gleicher Quantität in einerley Gefäß = d und die zu findende Temp. der Luft = x, so ist der Unterschied zwischen beyden = d — x. Ferner sey die Abnahme der Flüßigkeit bey der Temp. der Luft x, = g. Da nun in diesem Falle die Abnahmen sich verhalten, wie die Unterschiede zwischen der Temper. der Flüßigkeiten und der Luft: so wird

3) $a : b = d - x : g$ folglich

$ag = bd - bx$, folglich

$$x = \frac{bd - ag}{b}$$

Es z. B. $g = 14,0$, $d = 175,0$, $a = 152,5$ $b = 13,5$, so wird $x = 17,1\frac{65}{135}$.

Chemische Bemerkungen

aus den

Abhandlungen

der königl. Akademie der Wissenschaften
zu Stockholm.

Abhandlungen der königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm.

Vom Jahr 1765.

Versuche mit der Platina. Von Joh. Gottsch. Wallerius *).

§. 1 und 2.

Die Versuche sind angestellet, um die Mineralisirung dieses Metalls — und die Veränderungen desselben durch Verglasung zu erforschen. In der letzten Absicht hat man sie mit einer Kalkleber, so mit gleichen Theilen Kalk und Schwefel zusammengeschmolzen, behandelt. —

Ein Achtel Loth Platina ward mit 1 Loth Kalkleber gemischt und mit Salz bedeckt zwey

*) Der königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften Abhandlungen aus der Naturlehre, Haushaltungsk. und Mechanik, aus dem Schwed. übersetzt 27 B. Leipz. 1767. S. 167.

Stunden geschmolzen; die Kalkleber war zu einem schwarzen Glase geschmolzen, die Platina aber nur in kleinen Stückchen zusammengeklebt; sie sah wie Rohstein aus; etwas ungeschmolzner Kalk war noch damit verbunden, dieser wurde mit Scheidewasser davon befreiet. — Die Platina war nun weiß, glänzend und unverändert, aber wurde vom Magnete nicht gezogen. —

a) Die Hälfte davon ward mit der Capelle mit Bley abgetrieben; das Werkbley war spröde, sah wie Wißmuth aus, das Korn blickte mit platter Oberfläche, war hart wie Eisen und sehr spröde; es fanden sich gelbe Körner von Bleyglase darinn.

b) Die andere Hälfte ward mit doppelt so viel fixen Arsenik und 8 Theilen Kalkleber eine Stunde ins Schmelzfeuer gebracht: es fand sich ein glänzender König einen halben Scrupel schwer, er war nicht so spröde, doch hart und schwer: in den Probierofen gebracht, um den Arsenik davon zu jagen, ward er sogleich grau und weich, daß er sich wie Zinn schneiden ließ. — Er war concav und hatte innerhalb der Schaale ein schwarzes rusiges Pulver. Dieser weiche König ward mit Bley zum Ansieden vermengt; das Werkbley war geschmeidig, beym Blicken setzte sich der König mit einer fast convexen Oberfläche; er war aber doch spröde, inwendig weiß und hart.

§. 3.

Ein halbes Quent. Platina und eine Unze Kalkleber wurden drey Stunden mit dem stärksten Feuer geschmolzen. — Die Kalkleber war völlig

verglaset, die Platina aber nur zusammengeschweifs-set. Beym Ansieden und Blicken verhielt sie sich wie die vorige; zeigt also, wie wenig die Kalkleber auf die Platina vermag.

Das erhaltene Korn ward mit Scheidewasser gekocht, getrocknet und geglühet. Hiebey fand sich, daß das Bleyglas von dem Könige abgelaufen war. Es ist also das beym Blicken etwa hängen gebliebene Bleyglas besser durch bloßes Seigern, als Scheidewasser abzusondern.

§. 4.

Der Vergleich (§. 2. b)) ward wiederholt. Anderthalb Quent. und zehn Gran des schwarzen rusigten Pulvers der Platina, eine halbe Unze fixen Arsenik, und anderthalb Unzen Kalkleber wurden zusammen eine Stunde geschmolzen. Man erhielt einen ganz weissen glänzenden König, der ziemlich hart war und 1 Quent. und 13 Gran wog.

Dieser König wurde in einen erhitzten Probierofen gesetzt, um den Arsenik abzurauchen; er verlohr bald allen Glanz, und ward wie zuvor von außen grau, rauchte beym Herausnehmen aus dem Ofen, aber ohne Geruch nach Arsenik oder Schwefel. Hiemit wurde eine Stunde fortgefahren, bey immer verstärktem Feuer. Nachdem sich der Rauch gelegt, hatte der König 10 Gran an Gewicht verlohren — war weich, ließ sich wie Zinn schneiden, und hatte in seinem Innern ein schwarzes Pulver, das die Hände wie Braunstein färbte. — Dies Pulver sah unterm Vergrößerungsglase wie Umbra aus, fiel im Scheidewasser ohne Bewegung

zu Boden; mit Borax und Salpeter floß es zu einem dunkelgrünen oft gelblichen Glase.

a) Ein Stück dieser weichen Platina ließ sich leicht flach hämmern, es war von dem schwarzen Pulver gereiniget und wog 19 Gran. — Auf treibendes Bley getragen ging es so leicht ein wie Silber, unterschied sich also hierinn von der rohen Platina. Blickte auf der Capelle wie Gold, mit mehr als gewöhnlicher convexen Oberfläche. — Der König war glatt und eben, aber von dunkler Farbe, wog 23 Gran, war nicht mehr weich, sondern hart und spröde, wie der (§. 2 b)): der gegenwärtige aber war dichter, ließ sich mit einem Messer schaben, und glänzte wie Silber.

b) Ein ander reines Stück dieser weichen Platina wog 22 Gran, wurde mit 4 Scrupel Borax und eben so viel Salpeter eine halbe Stunde geschmolzen. — Nach dem Erkalten fand man den größten Theil des Glases durch den Tiegel gedrungen. — Der König fand sich völlig unverändert, das daran befindliche Glas war gelb, fast wie Bleyglas.

c) Ein ander Stück Platina, noch mit dem schwarzen Pulver verbunden, wurde mit Borax und Salpeter in dem vorigen Verhältniß eine halbe Stunde geschmolzen, die Platina war wie die vorige unverändert, das schwarze Pulver aber war zusammengeklebt, und das Glas hatte eine dunkelgrünliche Farbe.

§. 5.

Um die Mineralisirung der Platina zu untersuchen, wurde aus reinen arsenikalischen Kiese von Dannemora, mit Zusatz grünen Glases, ein Rohstein geschmolzen. Ein Loth dieses Rohsteins und $\frac{1}{8}$ Loth Platina, gab nach einstündigem Feuer $1\frac{1}{8}$ Loth Rohsteinskönig. — Dieser Rohstein wog nach starkem Rösten noch 3 Quent. und 49 Gran, und wurde in 2 Theile getheilt.

a) Die Hälfte dieses Rohsteins ward, mit gleichviel Borax, 2 Theile Kalkleber und 3 Theilen gepülverten Glases, ohne Zusatz einer reducirenden Materie, um die Reduction des Eisens zu verhüten, eine Stunde geschmolzen — der König fand sich mit dünnen braunen Glase umgeben, einem Rohstein oder derben Lebererze völlig ähnlich, an Gewicht 1 Scrupel 8 Gran — stark geröstet, wobey man einen schwachen Geruch nach Schwefelsäure merkte, verlohr derselbe 5 Gran. Er ward mit Bleyglas und Bley angesotten, das Werkbley war geschmeidig, trieb gut, der König aber war spröde, und die Capelle schwärzlich geworden; der Rohstein bestand also aus Schwefel, Eisen und Platina.

b) Die andere Hälfte ward mit gleichviel schwarzen Fluß und Borax, 2 Theilen Glas und ein wenig Mennige mit starkem Feuer eine halbe Stunde geschmolzen; es fand sich kein König, sondern nur ein dichtes schwarzes Glas.

Dieses Glas ward gepülvert mit gleichviel schwarzen Fluß — und ein wenig Mennige, oh-

ne alle andere verglasende Materien, eine halbe Stunde in starkem Feuer geschmolzen. Es fand sich ein geschmeidiger Bleykönig; nach dem Abtreiben desselben blieb ein graues, geschmeidiges Korn 6 Gran schwer zurück.

§. 6.

Um das Verhalten der Platina mit Schwefelkieß zu untersuchen, ward ein Rohstein aus Schwefelkieß mit Glas zusammengeschmolzen. Ein Loth dieses Rohsteins und $\frac{1}{8}$ Loth Platina wurden eine Stunde lang zusammengeschmolzen; der König wog $1\frac{1}{8}$ Loth, nach starkem Rösten betrug sein Gewicht noch $3\frac{1}{2}$ Quent.

a) Die Hälfte des gerösteten Rohsteins ward mit 2 Quent. Borax und 1 Unze gepulvert Glas, eine Stunde mit starkem Feuer geschmolzen. Es fand sich ein schwarzes dichtes Glas, in welches die Platina eingemengt war. Dieses Glas, gepülvert mit eben so viel schwarzen Fluß, und ein wenig Mennige, gab nach einem halbstündigem Feuer einen Bleykönig, der sich hämmern ließ, trieb ordentlich auf der Capelle, blickte mit fast convexer Oberfläche, und ließ ein Korn $\frac{1}{2}$ Scrupel schwer zurück. — Dieser König ward mit Scheidewasser und alsdenn mit reinem Wasser gekocht, und in trocknen Thon, der auf den Scherben war, gelegt, damit sich beym Seigern das Bleyglas darinn sammlen sollte. Die nun zusammengeschmolzene und geseigerte Platina war dicht und inwendig weiß. Durchs Vergrößerungsglas schien sie nicht porös,

wie ein Theil der andern Könige nach dem Seigern wurde. Nach dem Schmelzen mit Borax und Salpeter wird dieser König weisser und glänzender, auch ein wenig weicher.

b) Mit der andern Hälfte des Rohsteins ward versucht, ob sich daraus ein Platina Rohstein erhalten liesse, und ward deshalb mit 6 Quent. Glas, 4 Quent. Kalkleber und 2 Quent. Borax eine halbe Stunde geschmolzen; es gab einen eben solchen Rohstein, wie (§. 5. a)), aber ein wenig graulichter auf dem Bruche. Er wog 1 Quent.; er zerfiel in einer Nacht, ob er gleich in Papier gewickelt war. Geröstet bekam er eine schöne Violetfarbe, und verlor nur 6 Gran am Gewicht. Er ward mit 3 Theilen schwarzen Fluß, 2 Theilen Salpeter, 1 Theil Glas und etwas Kohlenstaub gemischt; nach $\frac{1}{4}$stündigen Schmelzfeuer war der Tiegel durchfressen. Es war also nicht gewiß zu bestimmen, ob die Platina präzipitiret und ausgeflossen, oder welches am wahrscheinlichsten, ob sie sich in das zum Theil noch vorhandene schwarze und dichte Glas gezogen hätte, wie (§. 5. b)) bemerket. Bey Eröffnung des Tiegels zeigte sich ein starker Schwefelgeruch.

§. 7.

Die Platina läßt sich also 1) wie das Gold von Rohsteinen auflösen, und sowohl mit arsenikalischen als schwefelichten Kiesarten mineralisiren, weil es nicht mit Kalkleber und fixen Arsenik mineralisiret wird (§. 2. b) und §. 4.). Wäre es nicht mi-

neralisiret worden; so hätte es sich nicht ins Glas mengen können (§. 5 und 6.)

2) Solche mineralisirte Platina verglaset und verschlacket sich leicht mit verglasenden und reducirenden Materien (§. 5. b) §. 6. a) b)), und wird also ohne Zusatz eines andern Metalls nicht können reduciret werden.

3) Wie es scheint, muß die natürliche Platina entweder mit einer Erd- oder Steinart mineralisiret werden, die der Magnesia am nächsten kommt, oder die Platina wird vom Salpeter oder fixen Arsenik besondere Veränderungen erleiden.

4) Da sich die Platina verglasen, mineralisiren und mit einem andern Metall präcipitiren läßt, ohne ihre Natur zu ändern: so muß sie ein besonderes Metall seyn — und kann also nicht als ein Recrementum oder mixtum metallicum angesehen werden.

5) Das Seigern ist das beste Mittel, das Bleyglas von der Platina abzusondern *).

*) Wegen der eigentlichen Beschaffenheit der Platina darf ich wol nur auf das vortrefliche Werk des Herrn Grafen von Sickingen verweisen. Anm.

II.

Vom Gebrauch und der Würkung künstlicher mineralischer Wasser. Von Joh. Haartmann, D. und Prof. zu Abo.

(S. 245 — 248.)

Dieses künstliche Mineralwasser wird bereitet; indem man vier Loth Eisenfeile mit 6 bis 8 Loth gestossenem Schwefel vermischt, in Leinwand bindet und in zwey Kannen guten Quellwassers hänget; eine Nacht im Keller stehen läßt und des Morgens dem Kranken trinken läßt.

Galläpfel und der Liquor vini probatorius mit diesem Wasser gemischt, entdecken aufgelöstes Eisen darinn.

III.

Versuch über den Braunstein. Von Sven Rinmann, mit Anmerkungen von Hrn. Ob. Commiß. Westfeld.

(S. 251 — 267.)

I.

Unter dem aus Skidberg in lexandischen Kirchspiele und Dahlland erhaltenen Braunstein waren:

A) dem äußern Ansehen nach drey verschiedene Arten, als

a) schwarzgrauer, stahldichter, schön glänzender, beschmutzt die Hände, läßt sich leicht zu einem schwarzen Pulver zerreiben. Ist dem ausländischen am ähnlichsten, bricht in kleinen drüsichten Höhlen, fasericht und strahlicht, wie Spießglaserz.

b) Schwarzer, schlackendichter, fast in halbrunden Kugeln in Tropfen, wie der Blutstein oder Haematites spurius.

c) Schuppichter, schön schimmernder, wie Eisenglimmer und mehr abfärbender.

B) In der Schwere verhält (A. a.) zu dem Wasser wie 4181 zu 1000. Zieht auch Wasser an, schwillt ein wenig auf. Alle drey Arten verhielten sich in Versuchen gleich.

C) Roher Braunstein brauset mit verglasenden Körpern und wird zu Glas.

a) Mit Borax giebt er vor dem Blasrohre ein granatfarbiges Glas.

b) Mit Zusatz eisenhaltiger Körper, als calcinirtem Berlinerblau, Eisenkalch, verliehrt das rothe Glaß die Farbe, wird goldbraun, fließt matter und wird zähe, aber mit Zusatz von reinem Braunstein kläret es sich wieder auf und wird flüßiger.

c) Mit natürlichem Harnsalze giebt er eine goldfarbene dichte Schlacke.

d) Mit einem Theile natürlichem Harnsalze und zwey Theilen Borax giebt er ein durchsichtiges, dunkelrothes, granatfarbenes Glas: — mit drey Theilen Borax wirds lichtroth. Dieses Gemisch verliehrt durch einen Zusatz von

Harnerde und auch geschlemten Kiesel die Farbe. Aber auf mehreren zugesetzten Braunstein wirds wieder dunkelroth und fällt ins Violette; nach den verschiedenen Graden der Zusätze und Hitze verändert sich auch die Farbe, verschwindet durch das heftige Gebläse wieder.

e) Roher Braunstein 5, geschlemte Kiesel 50, Pottasche 75 Theile, giebt 5 Minuten vor dem Gebläse geschmolzen, ein helles violettes Glas.

f) Braunstein 6, geschlemte Kiesel 50, Pottasche 70, weisser Arsenik 4 Theile, giebt in 10 Minuten ein helles opalfarbiges weisses Glas und etwas Glasgalle.

g) Braunstein 6, Kieselmehl 50, Pottasche 70, Silberglätte 10 Theile, giebt in 10 Minuten ein klares Glas von dunkler Amethystfarbe, nebst einen Bleykönig.

h) Braunstein 6, Kiesel 50, Laugensalz 70, Kalch 10 Theile, giebt eine reine amethystfarbige Schlacke, mit einzelnen Stücken eines hellen, goldfarbigen Glases.

i) Braunstein 6, Laugensalz 50, natürliches Harnsalz 20, Kieselstein 50 Theile, und eben dieses Gemisch mit 50 Theilen Borax oder auch 10 Theilen Bleyglas versetzt, geben alle drey graue und dunkelbraune schaumige Schlacken, mit granatfarbigen Adern.

k) Die erste Mischung (i) giebt auf Porcellan geschmolzen eine braune Farbe.

D) In offenem Feuer unter der Muffel geröstet, giebt der Braunstein keinen Geruch von sich, wird theils locker und röthlich, theils hart und dunkelbraun: — er verliehrt 10 pr. c. seiner Schwere, wird unmerklich vom Magnet gezogen — in stärkerer Hitze wird er zur Schlacke — mit Kohlenstaub gemischt $\frac{1}{4}$-Stunde geschmolzen, giebt er einen Schlackenkönig, der wie Eisen aussieht, aber nicht vom Magnet gezogen wird, und ein rothes Pulver giebt, so vor dem Blasrohre zu einem amethystfarbnen Glase fließt.

E) Ungerösteter Braunstein giebt mit Salzgeist eine goldfarbene Auflösung, die sich mit alcalischer Schwefellauge blau, und mit Laugensalze, als eine weisse Erde, niederschlägt, welche mit Säure brauset, und mit natürlichem Harnsalze ein rothes Glas giebt.

a) Was sich noch nicht aufgelöset hatte, gab mit Salzgeiste digerirt, noch eine blaßgelbe Auflösung, aus der sich mit Schwefellauge und auch Laugensalz, ein weisses Pulver niederschlug. Dieses Pulver brauste mit Säuren, gab mit Borax und Harnsalz ein hochrothes Glas *).

b) Vom Scheidewasser wurde der Braunstein weder roh noch geröstet angegriffen.

*) Nach meinen Versuchen gaben die erste und alle folgende Auflösungen, drey verschiedener Braunsteine mit Salzgeist mit der Blutlauge, blaue Niederschläge.

Westfeld.

c) Geröstet lösete sich der Braunstein in Königswasser bis auf einen weissen Rückstand goldbraun auf *); der Rückstand gab mit Borax noch ein rothes Glas. Die Auflösung gab mit alkalischer Schwefellauge Berlinerblau.

d) Ungeröstet, mit Vitriolöl digerirt, erhält die Auflösung eine ponceaurothe Farbe, die aber wieder verschwindet; mit Schwefellauge schlug sie sich blau, mit Weinsteinsalz weiß nieder.

e) Geröstet mit Vitriol gekocht, wurde er ein lichtgrünes Pulver; geröstet, wurde dieses zuerst weiß, denn röthlich und endlich schwarz.

F) Braunstein mit Salpeter im glühenden Tiegel geschmolzen, verpuffte nicht mit Flamme, sondern brauste nur stark; und lösete sich in eine dunkelgrüne Masse auf; diese zerfloß in der Luft, mit einer braunen Farbe — brauste mit Scheidewasser auf, und färbte es flüchtig ponceauroth: — mit eben der Farbe lösete das Wasser die getrocknete Masse auf, bis auf ein weniges braunes Pulver.

G) Die genannte wäßrige Auflösung behielt die rothe Farbe zwar lange, wurde aber endlich klar, und ließ ein glänzendes braunes Pulver fallen. Mit Salzgeist und Queckſilbersublimat schlug sich

*) Geröstet löset sich der Braunstein in Königswasser nach und nach ganz auf, daher kann in diesem Rückstande noch Eisen gewesen seyn.

Westfeld.

ebenfalls nach und nach ein braunes Pulver nieder — diese Niederschläge schmolzen, wie der rothe Braunstein, zu einem rothen Glase.

H) Gerösteter Braunstein mit gewöhnlichem Eisenflusse 22 Minuten geschmolzen, gab einen Eisenkönig von 2 Procent, und eine schwefelgelbe Schlacke, die von kastanienbraunen Strichen durchkreutzt war. Der König zeigte sich unter dem Hammer rein genug, war im Bruche dem Wißmuth ähnlich; wurde vom Magnete nicht merklich, aber stark ausgeglüht, beynahe wie gemeines Eisen gezogen. Vor dem Blasrohre ließ er sich weder allein, noch mit Borax schmelzen; letztere wurde nun zu einem goldgrünen Glase. Im kalten Scheidewasser wurde er nicht angegriffen: durch starkes Kochen färbte er sich, wie von Eisen, gelbbraun, ohne daß sich das hineingelegte Korn zu vermindern schien. Da Salzsäure zugesetzt wurde, wurde die Auflösung klar und hochgoldfärbig, das Korn wurde zu einem groben schwarzbraunen Pulver zerfressen, welches ausgesüßt, mit Borax ein klares und ungefärbtes Glas gab.

I) Der in Vitriolöl macerirte und geröstete Braunstein (E. e.) gab nach einer Eisenprobe, ein Eisenkorn, wie das vorige.

K) Ob der Schwefel mit dem Braunstein eine mineralisirende Kraft habe, wurde eine Probe von einem Centner rohen Braunstein, einen halben Centner reinen Schwefelkies mit zugesetzten Glasfluß von Kiesel, Flußspath und Kalk gemacht.

Die

Die ganze Masse verglasete sich, ohne Spur eines Königs zu einem braunen Glase.

L) Ein Theil roher Braunstein mit zwölf Theilen Bley, in einen Scherben verschlackt, fing leicht zu schmelzen an, das Bleyglas drang aber schon durch die Scherben, ehe die Verschlackung geendiget.

II.

Ich untersuchte eine Stuffe lichtgelber glänzigter Blende, die Quarz bey sich führte, in diesen hatten sich drusigte Höhlen gebildet, worinn kleine runde milchfarbige Tropfen eingestreuet waren, die mit dem Braunstein folgendes gemein hatten.

Sie sind locker, wie Kalkstein, und zeigen im Bruche eine Spatfigur. — Vor dem Blasrohre schmelzen sie schwerlich ohne Zusatz, und werden gleich schwarz; nach dem Rösten werden sie nicht merklich vom Magnet gezogen.

Mit einem Zusatze von Borax brausen sie stark auf, und schmelzen vor dem Blasrohre zu einem rubinfarbigen Glase, dessen Farbe in der heftigern Hitze noch dunkler wird. — Mit einem Zusatze von Zinnasche vergeht die Farbe, und das Glas wird weiß und klar. Mit Zinnasche, Arsenik oder Gypserde verschwindet die rothe Braunsteinsfarbe der Gläser eben so, als die Eisenschwärze.

Mit Harnsalz schmelzen sie schwer, ohne zu färben; ein Zusatz von Borax zeiget die rothe Farbe. Im Scheidewasser lösen sie sich mit Brausen

auf; die Auflösung ist farbenlos. Diese genannte Auflösung ließ mit Weinsteinöl eine weisse Erde fallen, die vor dem Blasrohre schwarz wurde: mit zugesetztem Borax schmolz sie und wurde nach langem Brausen eine schwarzbraune Schlacke. Mit reinem Borax gemischt gab sie wieder ein helles hochrothes Glas. Nach dem verschiedenen Verhältniß des Feuers und des Zusatzes wurde es dunkler oder heller.

III.

Die Krystallen einer Kalkspatdruse aus Dannemora, fand man mit einem weissen Mehle übersintert, welches fasericht, oder um die Mitte herum strahlicht war. Dieses Mehl wird vor dem Blasrohre schwarz, wie Ruß; sie wird alsdenn vom Magnete nicht merklich angezogen. — Mit ein wenig Borax verwandelt es sich in einen Schlackenkönig, die der Magnet wenig zieht; außer wenn man sie zu Pulver gerieben hat.

Mit Borax schmelzt dieses Kalchmehl, nach heftigem Brausen, wie der Braunstein, zu einem granatfarbigen Glase. —

Im Scheidewasser wird dies Mehl mit Brausen klar aufgelöset. Die verdünnte Auflösung mit Weinsteinöl niedergeschlagen, läßt ein weißgelbes Pulver fallen, das im Feuer schwarz wird, mit Borax, nach starkem Brausen, zu hochrothem Glase schmelzt. Mit Harnsalze konnte dies Mehl nicht zu einem klaren Glase aufgelöset werden, sondern gab nur eine rothbraune Schlacke.

IV.

Eben so verhielten sich kleine milchfarbige weisse Krystalle, die auf einer ähnlichen Kalkspatdruse sich befanden.

V.

Ein schwarzer dichter Stein, unter dem Namen lapis Petracorius oder Pierre de Perigueux, aus der Provinz Dauphinee, der dem Ansehen nach dem schwedischen Trapp gleich war, verhielt sich mit Borax und Scheidewasser, wie der gemeine Braunstein.

VI.

Ob die Amethystfarbe, die der Braunstein dem Glase mittheilet, vom Eisen herrühre; sind Versuche mit eisenschüßigen Kalkarten, Trapparten, thonigten Eisensteinen, Eisemann, Wolfram u. s. w. angestellet; aber bey allen diesen blieb das Boraxglas ungefärbt, oder wurde schwarzbraun, grünlich oder kolofonienfarbig.

Abhandlungen der königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm.

Vom Jahr 1766. *).

Mineralogische Untersuchung vom Tourmalin oder Aschenblaser, von Swen Rinmann.

(S. 46 — 57.)

I.

Es sind fünf Tourmaline untersucht, Nr. 1). Der erste wiegt $65\frac{1}{2}$ Aß Troy Gewicht, von Farbe dunkel gelbbraun, wie Colophonium. Nr. 2) Von lichter gelbbrauner Farbe, ziemlich durchsichtig, wiegt $30\frac{1}{2}$ Aß. Nr. 3) Von ganz lichtgelber Farbe, die ins Grüne fällt, wiegt $4\frac{1}{2}$ Aß. Nr. 4) Ein lichtgrüner, smaragdfärbiger, ziemlich durchsichtiger, 6 Aß schwer. Nr. 5) Ein lichtgrauer von etwas trüber Farbe, aber doch ganz durchsichtig, wiegt $3\frac{1}{4}$ Aß.

Die ersten drey Arten sind ceylonische, die letztern beyden sind aus Brasilien, und die seltensten.

*) Der königl. Schwedischen Akademie der Wissensch. Abhandlungen aus der Naturlehre, Haushaltungsk. und Mechanik; aus dem Schwedischen übersetzt, 28 Band. Leipzig 1768.

II.

Der eigenen Schwere nach verhält sich Nr. 1. zum reinen Wasser wie 3,046, und Nr. 2, wie 3,153. zu 1000; die übrigen scheinen dieselbe Schwere zu haben. — Nach Aepin ist die Schwere höchstens wie 305 : 100. und am geringsten wie 3 : 1. Ihre Härte ist beynahe die des klaren Quarzes — dem äußern nach gleichen sie gefärbten Glasflüssen.

III.

Beym Zerschlagen springen sie in dünne Splittern, die noch die electrische Kraft haben. Vor dem Lothröhrchen geglühet, zerspringen und prasseln sie nicht; auch bis zum braunroth glühen bleiben sie electrisch. — Bey stärkerer Hitze werden sie Kreideweiß, fangen an zu schäumen, und es entsteht eine weisse leichte Schlacke, die bey fortgesetzter Schmelzhitze zu einer weissen, perlfarbenen undurchsichtigen Glasperle fließt.

Die gelbbraune Farbe und Klarheit verliehrt der Stein durch mehrere Glühungen nicht, sondern dauert, bis der Stein zum Schmelzen kommt; oft ist die äußere Fläche desselben nur geschmolzen — hat inwendig seine Farbe und auch seine anziehende Kraft noch. Unter dem Schmelzen bemerket man einen Phosphorschein aus der Schlacke.

Zur Glasperle geschmolzen läßt sich dieselbe ziemlich leicht wieder schmelzen. — Eine Perle, die aus mehrern Splittern zusammengeschmolzen war, hatte die electrische Kraft verlohren. Mit

Borax und Harnsalze schmelzt es leicht ohne Schäumen zu einer weissen halbklaren Glasperle. — Dies that es auch mit gleichviel klarem Flußspathe. — Mit Kalk und Ortstein schmelzt es zwar, um den Kalk herum, zu Glase, bringt ihn aber nicht mit zum Flusse.

Klarer orientalischer Granat, der vor dem Blasrohr nicht zerfloß, mit gleichviel Tourmalin vor dem Blasrohre behandelt, kam ebenfalls nicht zum Fluß; auch nicht mit Borax und Flußsalze.

Mit leichtflüßigen böhmischen und auch schwedischen Granaten, geht der Tourmalin schnell zu Glas über; mit englischer Magnesia läßt er sich ohne Borax nicht im Fluß bringen.

Gleiche Theile Magnesia, Tourmalin und orientalischer Granat schmelzen mit Borax zu einem hochrothen Glase.

Mit weissen krystallisirtem Zeolith aus Jemtland, und einem feinen Schneidestein, kommt es vor dem Blasrohr nicht im Fluß.

Roh wird es so wenig vom Königswasser, Vitriolöl, als Salzgeist bey starkem Kochen angegriffen; mit Borax aber zu Glase geschmolzen, löset es sich nachher in Scheidewasser auf, und läßt eine gallertartige Materie zurück. — Mit ein wenig zugesetzten Bley geschmolzen, gab es ein leichtflüßiges, weißgelbes Glas.

Diese Versuche sind größtentheils mit Splittern von den Tourmalinen Nr. 1, 3 und 5 angestellet worden.

IV.

Ob nicht auch mehr Steinarten die Eigenschaft der Tourmalins hätten, wurden Versuche mit Rauchtopas aus der Schweiz, Dalland, Norberg und Hesselfälle mit Schörlkrystallen, verschiedenen Zeolitharten, Krystallen, Flußspath und Granatarten u. d. m. angestellet; sie zeigeten aber alle keine Aehnlichkeit mit dem Tourmalin; außer ein Zeolith von Garphyttekiint in Nerike, an Farbe ponceauroth, halb klar, ziemlich dichter Zusammensetzung, ohne gewisse Figur. Dieser zeigte einige Aehnlichkeit, indem er sehr schwach, und wenig merklich Loderasche anzieht und abstößt. Ceylonische sogenannte Diamante, so wol gelbe als gelbgrüne, scheinen auch eine, aber äußerst schwache electrische Kraft zu äußern.

Der Tourmalin scheint, da er ohngefähr bey gleichem Feuer und auf eben die Art zu einer weissen ungefärbten Schlacke mit einem Phosphorglanze schmelzt, ohne Eisengehalt ist, und mit Borax geschmolzen ohne Schäumen, eine klare Gallerte giebt, unter die Zeolitharten zu gehören.

Geschichte des Tourmalins, von Joh. Carl Wilke.

(S. 95 — 113.)

Es ist wahrscheinlich, daß man zuerst die Absicht hatte, diesen Stein im Feuer zu probieren, und ihn daher auf glühende Kohlen legte, wobey man denn von ohngefähr fand, daß der Stein,

wenn er erwärmt wurde, die Asche, womit die Kohle bedeckt war, an sich zog und abstieß. — Dieses gab ihm den Namen, Aschenzieher, Aschenblaser, Aschenstein; Tourmalin, kommt von der Ceyloner Tournomal, und bedeutet wohl ebendasselbe.

Es ist sehr glaublich, daß Plinius rother und scharlachfarbener Karfunkel und Theophrasts Lyncurius unser Tourmalin ist.

Lemery machte ihn 1717 zuerst als einen ceylonischen Magnet, der Asche und andre leichte Körper an sich zieht und abstößt, bekannt.

Von Holland aus wurden diese Steine besonders in Deutschland verbreitet. — Der Ritter von Linnee fiel zuerst 1747 auf die electrische Natur des Steins, (nannte ihn schon Lapis electricus), welche Aepin in Berlin 1757 näher bestimmte.

In Frankreich stellten Adanson, D'Aubenton und der Herzog Noya Caraffa, so wie in England Wilson 1759, Untersuchungen über den Tourmalin an: so wie es Rinmann und Bergmann in Schweden thaten.

Fernere mineralogische Untersuchung der brasilianischen Tourmaline, von Swen Rinmann.

(S. 114 — 121.)

Ein grüner brasilianischer Tourmalin an Gewicht $12\frac{1}{4}$ Aß, besaß eine Schwere zu reinem Wasser, wie 3062 zu 1000: er kommt also den cey-

lonischen sehr nahe; an der Stärke seiner electrischen Kraft, scheint er diesen auch ziemlich zu gleichen; er zieht besonders die Loberasche sehr lebhaft an, wenn ein metallischer Körper darinn befindlich ist.

Vor dem Lothröhrchen bekam er an den dünnen Kanten bey der ersten stärkern Glühung kleine Risse; schäumte ein wenig und schwitzte zarte Tropfen aus; er konnte aber nicht weiter, als bis zur undurchsichtigen, perlfarbigen Schlacke gebracht werden.

Wenn er fein pulverisiret ist, so schäumen die Theile, und schwitzen in einen Klumpen zusammen, ohne zur Perle zu schmelzen. — Der persbergische gelbgrüne Schörl verhält sich eben so.

Mit Flußspath schmelzt er ziemlich leicht zu einer grauen Glasperl. Mit Kalk scheint er etwas schwerer zum Schmelzen geneigt zu seyn.

Mit der Hälfte Borax schmelzt er zu einem klaren, harten, etwas grünlichen Glase.

Der mit Borax geschmolzene Tourmalin löste sich im Scheidewasser zu einer weissen Gallerte auf, das Scheidewasser hatte keine Farbe; mit Alkali ließ sich auch nichts daraus niederschlagen. — Die abgesüßte und getrocknete Gallerte war steinartig und weiß, ließ sich allein vor dem Lothröhrchen nicht schmelzen. Fast eben so verhielt sich auch der persbergische Schörl; nur daß das Glas dunkelbraun und die Auflösung desselben im Scheidewasser etwas gelb gefärbt ist.

Ohne vorhergegangenes Schmelzen mit Borax ließ sich der Tourmalin so wenig, als der ge-

nannte Schörl, weder mit Vitriolöl, Salpeter oder Salzsäure auflösen.

Mit Harnsalze schmelzt er zu einem lichten opalfarbenen Glase, das mit Scheidewasser auch eine Gallerte giebt.

Aus diesen Versuchen erhellet, wie der brasilianische Tourmalin mit dem Schörl, in den mehrsten Stücken übereinkomme, außer daß der erste nichts merkliches metallisches enthält.

Beschreibung eines Ofens, mit dessen zugehörigen Röhren, wodurch sich der Rauch von allerhand verbrennlichen Dingen auffangen lässet, und in eine Säure zusammenrinnet, von Carl Friedr. Nordenschöld.

(S. 122 — 128.).

Man mauert einen Ofen von Ziegeln ins Gevierte sechs bis sieben Vierthelellen hoch, obenzu rundlich, inwendig zehn bis zwölf Zoll weit, unten etwas weiter. Eine Vierthelelle vom Boden wird ein dichter eiserner Rost nebst einem Aschenloche angebracht; zunächst des Rostes wird ein Zugloch von 1 bis $1\frac{1}{4}$ Zoll ins Gevierte gemacht.

Oben mauert man ein blechernes Rohr, etwa Dreyvierthelellen lang, ein, welches ein wenig vom Ofen abgeneiget seyn muß; in dieses wird ein anderes von fünf bis sechs Ellen gebracht, welches auf einem Gestell ruhet und an seinem äußern Ende etwas höher liegt, als am Ofen. Da, wo beyde Röhren zusammenstossen, sind ein paar Löcher zum

Ausfluß der Säure in die Vorlage, gemacht. — Die Weite der Röhren ist $1\frac{1}{4}$ Zoll.

Oben über dem Ofen ist ein Falz gemacht, worinn ein eiserner Deckel passet; dieser wird verleimet, damit kein Rauch anderswo, als in die Röhren gehen kann.

In diesem Ofen kann man, aus Holz und andern Theilen, durch das Verbrennen, eine Säure, die hier Holzeßig genannt wird, erhalten.

Glauber beschreibt einen ähnlichen Ofen unter dem Namen Holzpresse.

Anmerkungen über die warmen Bäder zu Aachen und Burscheit, von Dr. Carl M. Blom.

(S. 175 — 197.)

In Aachen steigt die Wärme des Wassers von 104 bis 127 Grad des Fahrenheitischen Thermometers, in Burscheit von 150 bis 160 Grad ebendesselben Thermometers, welches auch im Winter und Sommer bleibt.

Das burscheitische Wasser enthält fast wenig oder gar keinen Schwefel, aber viel Salz und besonders Kalkerde; das aachische dagegen zeigt viel Schwefel, etwas kalisches Salz, Küchensalz, einen flüchtigen sauren Geist und eine anfangs lockere, nachgehends aber zusammenklebende Kalkerde.

1) Der Schwefel in dem aachischen Wasser zeiget sich schon an den häufigen gewachsenen Schwefel, der sich an den Röhren schichtweise an-

legt; im Bruch ist dieser Schwefel glänzend mit parallelen Streifen.

2) Der Violensaft wird von dem Wasser grün gefärbet.

3) Mineralische Säuren erregen in denselben ein Aufsteigen von Luft.

5) Abgedünstet bleibt ein scharfes alkalisches Salz zurück, welches die Pflanzensäfte verändert, und mit Säuren brauset.

5) Salpetersäure, Queckſilberauflösung giebt mit dem Wasser einen weissen Niederschlag.

36 Unzen Wasser aus dem Kaisersbade zu Aachen abgedünstet, geben 62½ Gran eines grauen, scharfen, salzigen Rückstandes; 50 Gran dieses Rückstandes mit kochendem Wasser ausgelauget, lassen 21 Gran einer grauen und geschmacklosen Erde zurück, die mit mineralischen Säuren aufbrauſete. Das durchgeseihete Flüßige gab 12 Gran eines Salzes in kleinen cubischen und pyramidenförmigen Krystallen. — Das übrige, so nicht anschoß, gab abgedünstet ein weisses kalisches Salz.

Das burscheitische Wasser gab auf ähnliche Weise behandelt dieselben Produkte; außer daß das kalische Salz und die Erde häufiger darinn enthalten waren.

An den Wänden der Badezimmer befindet sich auch ein Salzanflug, der zuerst locker und flockigt ist, nachher in Scheiben austrocknet. Mit Säuren brauset derselbe heftig, färbet den Violensyrup grün; in freyer und wäßrichter Luft wird er feucht. —

Anmerkungen beym Schmelzen der Kupferschlacken, nach dem Rösten mit Kohlgestübe, von Sam. Gust. Hermelin.

(B. 28. S. 227 — 229.).

Von den Schlacken aus alten Schlackenhalden wurden 24 Centner mit feinem Kohlengestübe vermengt, in einem großen Tiegel ins Feuer gebracht, ohne Gebläse ward das Feuer nach und nach verstärket; die Materie wurde beständig gerührt, nach und nach mehr Kohlenstaub nachgetragen. Man ließ das Gebläse etwas gehen, hörte damit wieder auf, rührte im Tiegel, und ließ alsdenn das Gebläse wieder gehen; diese Arbeit ward abwechselnd 5 bis 6 Stunden fortgesetzt. Die Schlacke hatte eine braune Farbe bekommen, statt daß sie zuvor dunkelgrün oder schwärzlich war; sie wog zwey und zwanzig Centner.

Mit einem Zusatz von sechs Centner Schwefelkieß, der etwas kupferhaltig war, ward die geröstete Schlacke in zwey Proben zu Rohstein geschmolzen; von jeden gleichviel mit etwas Borax.

Den erhaltenen Rohstein röstete man zum Theil, und schmelzte ihn von neuen mit Borax zur Concentration; wodurch man zusammen aus vorerwähnter Schlacke und Schwefelkies $3\frac{1}{2}$ Centner Rohstein bekam, der geröstet und probiert, mit dem gewöhnlichen Flusse zu Kupfererzen, ein Kupferkorn 64 Mark schwer gab; daß also der Schlackengehalt $2\frac{2}{3}$ Proc. Kupfer war.

Abhandlungen der königlich-Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm.

Vom Jahr 1767. *).

Vorschlag, die Läuterung des Alauns zu verbessern, von Torb. Bergmann.

(S. 77 — 84.).

Es ist gewöhnlich gewesen, den Saffian oder Alaun, den man nach dem ersten Anschiessen in Krystallen erhält, durch Beymischung vom Alkali zu reinigen. Sonst gebrauchte man auch Harn dazu, ausgenommen bey Tolfe, unweit Civita Vechia, wo der römische Alaun bereitet wird, bedienet man sich keines Zusatzes, weil er von Eisen frey ist.

Man glaubte, nach Geoffroy und andern, der dem Alaun beygemischte Eisenvitriol könnte durch Alkali davon abgesondert werden, ohne daß sich die Alaunerde fällen lasse. Die Erfahrung beweiset aber, daß die Alaunerde ebenfalls niedergeschlagen wird.

Die Alaunlauge ist gemeiniglich von Fettigkeit, auch oft von überflüßiger Vitriolsäure beschweret; jeder von diesen Umständen kann schon allein

*) Der königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften Abhandlungen aus der Naturlehre, Haushaltungsk. und Mechanik, aus dem Schwed. übersetzt 29 B. Leipz. 1770.

die Kryſtalliſation verhindern. Eine alkaliſche Lauge könnte doch nöthig ſcheinen, um die Fettigkeit in ſich zu nehmen, und die überflüßige Säure zu ſättigen. Allein die alkaliſche Lauge geht mit der Fettigkeit eine ſeifenartige Verbindung ein, welche die vorher nur eingemengte Fettigkeit nun inniger mit der ganzen Maſſe verbindet.

Sie geht auch wirklich beym erſten Anſchieſſen mit in die Kryſtallen, welche zwar anfangs hell und rein ausſehen; aber nach einiger Zeit von dem Fette gelb werden.

Der Zuſatz des Alkali iſt alſo unnöthig, und gewiſſermaſſen ſchädlich. Es kommt bey uns auf folgende Umſtände an.

1) Alles Vitrioliſche abzuſondern, wodurch der ſchwediſche Alaun beſſer, als der römiſche werden würde, weil dieſer oft aus mehr als dem fünften Theil aus Erde beſtehet.

2) Die Fettigkeit wegzunehmen.

3) Die überflüßige Säure zu ſättigen.

Findet ſich Alaun und Vitriol in einer Lauge, die ſo dick gekocht wird, daß ein Ey darinn ſchwimt, und läßt man ſolche alsdenn anſchieſſen: ſo findet ſich, daß faſt aller Alaun innerhalb 24 Stunden anſchießt. Obgleich dieſe Kryſtallen eiſenhaltig ſind: ſo findet man doch keinen Vitriol angeſchoſſen; ſondern der größte Theil iſt noch in der Lauge aufgelöſet. Durch mehr Auflöſungen und Anſchieſſungen würde man alſo guten Alaun erhalten. Hiebey iſt noch nöthig, daß die Lauge nicht allzu lange über den Alaunkryſtallen ſteht; denn iſt die Säure nicht

überflüßig, so setzt der aufgelöste Vitriol einen gelbbraunen Schlich nieder.

Die ersten Sude im Frühjahr geben gemeiniglich bey uns den besten Alaun; aber durch das viele Sammlen der Ueberbleibsel in der Mutterlauge wird er immer mehr unrein. Es wäre daher besser, wenn die Lauge bis auf eine gewisse Stärke vitriolhaltig ist, sie auf Vitriol zu sieden, und ein neues Alaunsieden anzufangen.

Dieses Mittel und der Zusatz eines reinen Thons, würden dem Alaun zu einer vorzüglichen Güte verhelfen. — Indem die Wärme den Thon in der Lauge herumtreibt, nimmt er während des Niedersinkens, Fettigkeit, Schlamm und vitriolischen Schlich in sich: ist überflüßige Säure vorhanden; so hat sie hier etwas, das sie angreiffen kann, und vermehret also durch die aufgelöste Thonerde, die Menge des Alauns noch.

Bey den kleinen Versuchen habe ich Cölnischen- oder Pfeiffenthon gebraucht; der Erfolg mit andern vom Kalke freyen Thonarten wird aber gewiß derselbe seyn. Die Beymischung scheint am besten auf die Art zu geschehen, daß der Thon in Wasser wohl durchweicht und umgerühret wird. Nachdem das gröbste gesunken ist, wird der dünnere Thonbrey in die Lauge geschüttet, welche nach einer kurzen Zeit abgelassen wird, daß sie ins Kühlfaß läuft, und endlich, nachdem sich der Schlamm gesetzt hat, in das Saffiansgefäß geleitet wird.

Der

Der zu dieser Arbeit dienlichste Thon muß etwas mager und von Kalkerde, und so viel als möglich von Eisen, frey seyn.

Anmerkungen über diesen Vorschlag und Zusätze von Jac. Faggot und Ant. v. Swab.

(S. 85 — 92.).

Herr Faggot glaubt, daß das ganze Verfahren bey den schwedischen Alaunwerken die Ursache seye, daß der Alaun mit Eisen und andern Unreinigkeiten vermischt sey; er billiget den Zusatz des Thons nach Herrn Bergmanns Vorschlage.

Herr v. Swab ist ebenfalls der Meinung, daß, da der Alaun zuerst anschießt, und der Eisenvitriol in der Mutterlauge bleibt; diese Mutterlauge aber von einem Sieden ins andere übergebracht würde: so müßte der Alaun, je länger je mehr, vitriolisch werden.

Die sogenannte Fettigkeit im Alaune betreffend, da er sich gleichsam fett und schmierig zeigt, und das Anschiessen in Krystallen gehindert wird; so hat dieses äußerliche Ansehen zu der Benennung Anlaß gegeben; deswegen wird aber wohl nicht mehr Brennbares in ihr seyn, als im Vitriolöle, dem man seines Ansehens wegen auch den Namen Oel gegeben hat.

Die gelbe Farbe im Alaune möchte wohl nichts anders seyn, als eine feine Eisenerde, die sich vor dem Anschiessen desselben noch nicht gesetzt hatte. Am meisten findet man sie bey dem cofwerischen Alaunwerke. Vielleicht brächte es einigen Nutzen, die Lauge weniger einzukochen, oder sie mit kaltem Wasser zu verdünnen — damit sich der Schlamm vor dem Anschiessen hinlänglich setzen könnte.

Versuche mit färbenden Materien, die bey Manufacturen zur gelben Farbe gebraucht werden, und besonders mit Solidago canadensis, von Pet. Adr. Gadd, Prof. der Chem. zu Abo.

(S. 141 — 152.).

Die Versuche, die von mir mit Gummigutta angestellet worden, zeigten, daß diese Farbe am besten aufgelöset wird und färbet, wenn sie mit einem Zusatz alkalischen Salzes getrieben wird; um die Farbe beständig zu machen, muß die Seide zuvor in Alaun ohne Weinstein gewesen seyn.

Curcume, Sandel, Gelbholz, Morus tinctoria; auch Roucou (Orlean), geben keine beständige Farben. Orange- und Mordoree-Farbe auf Tüchern in wollenen Zeugen zu befestigen, kann Krapp, in einer Verbindung mit Wau oder Solidago canadensis, sichere Dienste thun, als Roucou; — aber Krapp setzt sich nicht an Seide.

Die Farbe der Curcume ist zwar die schönste, aber auch die unbeständigste; mit Alaun wird sie am schönsten. Alaun und Weinstein in verschiedenen Verhältnissen; auch Tartarus vitriolatus gaben ihr keine größere Dauerhaftigkeit. In einer Brühe von 4 Loth Alaun, 2 Loth Weinstein, 1 Loth Kochsalz und drey Kannen Wasser, ließ man ein Pfund Wollengarn eine Viertelstunde sieden; es wurde ohne abzuspühlen getrocknet.

Nachdem kochte man ein Loth Curcume in drey Kannen Wasser, that die Waare hinein, und rührte es eine halbe Stunde um; — es hatte eine schöne gelbe Farbe. Diese gefärbte Waare ist funfzehn Minuten lang in kochenheisser Lauge und Seife probiert worden, hat aber wenig von ihrer Farbe verlohren.

Die Rinde der Berberitzen und der Kreuzbeeren (Rhamnus cath.) geben fast eine ähnliche Farbe.

Scharte (Serratula) giebt mit Alaun und Weinstein eine grüngelbe Farbe; ohne Weinstein hat die Farbe einen bessern Glanz; aber sie ist weniger beständig. Mit Kochsalz und Kalk verlieret die Farbe ihr Grünes, und wird der gelben aus Wau ähnlich. Sie giebt auch zu allen grünen Farben den besten Grund, in dieser Absicht läßt man ein Pfund Garn in drey Kannen Wasser, zwey Händevoll Weizenkleyen und 6 Loth Alaun eine halbe Stunde sieden. Nachdem es abgespühlt und halb trocken geworden, läßt man es in einem Far-

bensude sieden, der aus 4 Kannen Wasser, ein Pfund Scharte, ein Loth Kalk und zwey Loth Pottasche bestehet — alsdenn ist das Gelbe fertig, und giebt, durch die Blauküpe gezogen, eine schöne grüne Farbe.

Will man mit Scharte hochgelb färben: so läßt man 1 Pfund Garn, 2 Loth Weinstein, 4 Loth Alaun, 2 Händevoll Weizenkleyen mit 4 Kannen Wasser eine halbe Stunde sieden. — Das abgespühlte und getrocknete Garn wird darauf in einen Farbesud aus 1 Pfund Scharte, 3 Loth weisser Pottasche, und 4 Kannen Wasser eine halbe Stunde unter gelindem Kochen, hin und hergeführet. Leinwand pflegt man ohne anzusieden, gleich mit 1 Pfund Scharte und 4 Loth Pottasche zu färben. Die Farbe ist zwar schön, aber nicht dauerhaft. Eine beständige Farbe bekömmt man, wenn man 1 Pfund leinen Garn mit 8 Loth Alaun in 2 Kannen Wasser absiedet, nach 12 Stunden nimmt man es heraus, und färbt es in einem Absud von ein Pfund Scharte, und drey Loth Pottasche in 4 Kannen Wasser.

Thalictrum flavum, Hypericum, Centaurea lacea, Hieracium umbellatum, Grains d'Avignon, Lycopodium complanatum, Sonchus maritimus, und andere, geben nebst der Scharte mit Salmiak eine blaßgelbe Farbe: mit Weinsteinöl und andern Laugensalzen fallen sie in Orange, — Alaun vermehrt den Glanz ihrer natürlichen Farbe. — Mit Alaun und Weinstein im

Verhältniß bekommt man von ihnen dauerhafte gelbe Farbe.

Die gelbe Farbe der Reseda Luteola, Wau ist glänzender und klarer, und fällt nicht so ins Grüne, wie die Scharte; mit Salzen verhält sie sich wie diese, verträgt aber keinen Kalk, giebt auch keine gute Grundfarbe zum Grünen. Beym Absieden mit Seife und Lauge verliert der Wau nichts von seiner Farbe, und bekömmt fast einen stärkern Glanz. Die Beständigkeit der Farbe hängt von dem Verhältniß des Alauns und Weinsteins beym Absieden ab; viel Alaun macht die Farbe bleich. — Nach Hellot sind 4 Unzen Alaun gegen 1 Unze Weinstein am besten zum Ansieden für gelbe Farben.

Zum Ansude für 1 Pfund Wollengarn und 4 Loth Alaun, gegen anderthalb Loth Weinstein zu nehmen, habe ich am besten befunden, diese wurden mit 2 Händevoll Weizenkleye in 3 Kannen Wasser gekocht. In diesem Ansude liegt die Waare 12 Stunden; denn wird sie abgespühlet und zur Hälfte getrocknet. Alsdenn wird 1 Pf. Wau mit 4 Kannen Wasser eine Weile gekocht, das Farbemittel herausgenommen und ein Loth weisse Pottasche hinzugethan. In diesem Sude wird das Garn $\frac{1}{4}$ Stunde hin und hergeführet. Soll Seide oder Leinwand mit Wau gefärbt werden; so läßt man Weinstein und Weizenkleyen weg, und die Farbe wird nur mit Alaun und Pottasche getrieben.

Anthemis tinctoria, Genista, Lichen juniperinus. Xanthium strumarium und andere,

scheinen eben so gute Farben als Wau geben zu können. Chelidonium und Bidens tripartita geben mit Alaun Orangefarbe: in grösserem Verhältniß mit Pottasche getrieben, färben sie Feuergelb.

Solidago canadensis kömmt in der schönen und beständigen Farbe dem Wau gleich. Wenn es im Färbesude mit unterschiedenen Salzarten getrieben wird, verhält es sich wie Wau, und giebt auf eben die Art so gute gelbe Farbe auf Wolle, Seide und Leinen, als jenes. — Wenn 3 Pfund Wau nöthig sind, geben 2 Pf. Blätter und Blumenstängel der Solidago eben so gute Farben. Mit Lauge und Seife bleibt ihre Farbe dauerhaft.

Man kann auch Schüttgelb damit bereiten: wenn man 1 Pfund Solidago, 1 Loth Kalk und 3 Kannen Wasser kocht, und alsdenn 2 Loth aufgelöseten Alaun hinzuschüttet; so fällt eine gelbe Farbe nieder, die man mit Kreide abreibt. Soll diese Farbe ins Orange fallen; so nimmt man anstatt des Kalks $\frac{1}{2}$ Loth Pottasche. — Die Blüthen und Blätter dieser Pflanze enthalten die meiste Farbe, und müssen gleich nach dem Blühen gesammlet werden.

Abhandlungen der königlich Schwedischen Akademie der Wissenschaften zu Stockholm.

Vom Jahr 1768. *).

Versuch über einige Kieselarten, und besonders die härtern sogenannten ächten Steine, von Bened. Anderson Gnist.

(S. 57 — 80.)

1) Diamant.

Schmelzt für sich in der stärksten Hitze nicht: fein gepulvert bekömmt er eine dunkelgraue, fast schwarze Farbe, die er nach dem Glühen noch behält. Mit Borax fließt das Diamantpulver unter starkem Brausen anfangs zu einem undurchsichtigen, aber endlich zu einem klaren und ungefärbten Glase. Mit Vitriolöl gekocht leidet das Diamantpulver keine Veränderung.

2) Rubin.

Hochrother orientalischer, schmelzt für sich in der stärksten Hitze nicht, behält seine Farbe und

*) Der königl. Schwedischen Akademie der Wissensch. Abhandlungen aus der Naturlehre, Haushaltungsk. und Mechanik; aus dem Schwedischen übersetzt, 30 Band. Leipzig 1771.

Klarheit völlig, aber verliert etwas am Gewicht. Gepülvert sieht er blaßroth aus, und fließt mit Borax zu einem matt grasgrünen Glase. Mit schweren Spath und Borax giebt er ein colophonienfarbiges Glas, das bey stärkerem Treiben wieder hochgrün wird. Zu einem ähnlichen Glase fließt er noch leichter mit ungelöschtem Kalk und Borax. — Eben so verhält er sich, wenn er vorher mit Vitriolöl gekocht worden.

Bleichrother orientalischer Rubin verhält sich eben so; nur erfordert er stärkere Hitze, und giebt mit Borax ein matteres grünes Glas, als der vorige.

Orientalischer Spinelle, schmelzt für sich nicht, giebt gerieben ein blaßrothes Pulver, welches mit Borax leicht zu einem hochgrünen Glase schmelzt. Schwerer Spat und ungelöschter Kalk scheinen das Schmelzen zu befördern.

3) Saphir.

Weißwolkichter orientalischer, verändert sich im Feuer nicht, giebt gerieben ein weisses Pulver; dieses schmelzt mit Borax sehr schwer, mit einem Zusatz von lebendigem Kalk aber leichter, zu einem ungefärbten klaren Glase.

Lichtblauer, unreiner, orientalischer, schmelzte für sich nicht, zersprang im Feuer, verlohr die Farbe und ward weiß, und wog nachdem 10 im

100 mehr, er fließt sehr schwer mit Borax; mit zugesetztem lebendigen Kalk getrieben wird er endlich in ein klares ungefärbtes Glas aufgelöset. Mit schwerem Spate und Borax giebt er ein lichtgelbes Glas, das endlich klar und ungefärbt wird.

Blauer, spatförmiger, aus Brasilien, verliehrt im Feuer größtentheils seine Farbe, und bekömmt rothbraune Zwischenplätze; mit Borax u. s. w. verhält er sich wie die vorigen.

Lichtblauer, ganz klarer, orientalischer, verlohr im Feuer gegen zwey im Hundert am Gewicht, behielt seine Farbe und Klarheit, und verhielt sich mit Borax u. s. w. wie die vorigen.

4) Topas.

Lichtgrüner aus Ceylon, verlohr in der Kalzination seine Farbe, ward weißdunkel und wog nach dem Glühen vier im Hundert mehr. Er schmelzt für sich nicht; aber mit Borax oder Kalk giebt er ein reines Glas ohne Farbe.

Feuergelber, sogenannter Olive Topas aus Ceylon, verliehrt im Feuer seine Farbe, wiegt nachher zwey bis drey im Hundert mehr. Mit Borax ist er anfangs schwerflüßig, schäumt und fließt endlich zu einem ungefärbten Glase.

Lichtgelber, klarer orientalischer, wird im Feuer dunkel, und nimmt etwas am Gewicht zu. Gepulvert und mit Borax geschmolzen verhält er sich wie die vorigen.

Jagoon, klar, ungefärbt, leidet im Feuer keine andere Veränderung, außer daß seine Klarheit ein wenig verliehrt. — Im Schmelzen ist er wie die vorigen.

Grünlichter aus Brasilien, zerspringet im Feuer, zerfällt alsdenn in scheibigte Stückchen wie Spat, verliehrt die Farbe und nimmt 4 bis 5 auf 100 am Gewicht zu, schmelzt für sich nicht, aber mit Borax und Schwerspat zu einem klaren Glase.

Lichtgelber ins Grüne fallender (Perodoll) aus Brasilien, verliehrt etwas seine Klarheit, behält die Farbe, und nimmt am Gewicht 4 in 100 zu. Im Schmelzen verhielt er sich wie die vorigen.

Weisser, klarer aus Brasilien, ward im Kalziniren undurchsichtig mit einer dunklen Rinde. — Im Sande kalzinirt bleibt er klar. Schmelzt für sich nicht, aber mit Borax zu einem klaren weissen Glase.

Feuergelber, ganz klarer aus Brasilien, verlohr in der Kalzination seine Farbe, ward un-

durchsichtig. Im Sande gelinde gebrannt, veränderte er die feuergelbe Farbe in ein mattes Roth; welches bey stärkerer Hitze verschwand, ohne seine Klarheit zu verliehren. Für sich schmelzt er nicht, aber mit Borax giebt er ein ungefärbtes Glas.

Lichtgelber, matter, aus Sachsen vom Schneckensteine, schmelzt für sich nicht, zersprang bey zweystündiger Kalzination in dünne parallele Stücke, ward undurchsichtig; noch länger in starker Hitze gehalten, gab er mit Borax ein weisses klares Glas.

Sogenannter *Hyacint Veritable* schmelzt für sich nicht. Im Sand bey gelindem Feuer gebrannt, verändert er die Farbe in Mattroth; — stärker gebrannt verliehrt er alle Farbe, bleibt aber ziemlich klar. Mit Borax verhält er sich wie die vorigen Topase.

5) Smaragd.

Aquamarin, lichtblau, klar, ein wenig ins Grüne fallend, verlohr bey zweystündiger Kalzinationshitze zwey im Hundert am Gewicht; aber sonst blieben Farbe und Klarheit unverändert. Bey gewissen Handgriffen schmelzt er für sich zu einem weissen undurchsichtigen Glase, das ohne Zusatz von Auflösemitteln nicht kann klar getrieben

werden. — Mit Borax geschmolzen verhält er sich, wie die Saphire und Topase.

Dunkelgrüner, eigentlich so genannter Smaragd, ein wenig unrein. Läßt sich durch gewisse Handgriffe allein schmelzen; er verlohr in zweystündiger Kalzinationshitze vier im Hundert; Farbe und andere Eigenschaften waren unverändert. Beym Schmelzen und so weiter verhält er sich wie Aquamarin.

6) Chrysolith, lichtgrün.

Kalzinirt verlohr er eins im Hundert, ward ganz undurchsichtig, weißlicht, behielt aber inwendig etwas von der grünen Farbe. Durch gewisse Handgriffe schmelzt er für sich zu einem weissen undurchsichtigem Glase, wie die beyden vorhergehenden Arten; er unterscheidet sich aber von diesem und allen angeführten darinn, daß er im Augenblick des Schmelzens einen phosphoreścirenden Schein giebt. — Mit andern Auflösemitteln geschmolzen, verhält er sich wie Aquamarin und Smaragd.

7) Granatarten.

Beyde Arten von Karfunkel, sowohl der blaßrothe, aus römischen Ruinen, als mehr feuerrothe, aus Ostindien, verhielten sich, eine

wie die andere. Kalzinirt behält er Farbe und Klarheit, verliehrt aber ein wenig vom Gewichte; — für sich schmelzt er zu einem dunkeln hochgrünen Glase, welches diluiret ganz klar von smaragdgrüner Farbe wird, wie das Glas, welches der Spinell mit Borax giebt.

Hyacinth, gelbbraun, verliehrt beym Kalziniren wenig am Gewicht, aber nichts von Farbe und Klarheit; er schmelzt für sich zu einem dunkelgrünen, ins Braune fallenden Glase, behält, mit Borax diluiret, wohl die grüne Farbe, fällt aber etwas ins Braune oder Schwarze; wodurch es sich von dem Glase des Rubins, Spinell und Carfunkels unterscheidet.

Böhmischer Granat, klar mit gewöhnlicher Granatfarbe, verlohr im Feuer etwa zwey im Hundert, behielt Farbe und Klarheit, war in Stücken gebrochen, und auf der Oberfläche mit einer fettigen Haut angelaufen. Er schmelzt für sich zu einem schwarzen Glase, welches verdünnet, ein dem vorhergehenden ähnliches Glas giebt.

Sogenannte Rubinmutter aus Ostindien, ist dunkelbräunlicht, schmelzt nicht für sich, auch ungepulvert nicht mit Borax. Gepulvert bekommt er eine grüne Farbe; einige wenige Theile wurden aus diesen vom Magnete

gezogen. Nach der Kalzination schien das Anziehen etwas stärker. — Dieses Pulver giebt mit Borax ein mattgrünes, kaum von andern zu unterscheidendes Glas.

8) Bergkrystalle.

Amethyst aus Ostindien, zersprang in Stücken; nach zweystündiger Kalzination hatte er nichts vom Gewicht verlohren, aber die Farbe gänzlich — mit Borax gab er ein klares ungefärbtes Glas; für sich schmelzt er nicht.

Sogenannter Topas aus Böhmen, bekömmt im Feuer Risse, wie der vorige, und verliehrt die Farbe; für sich schmelzt er nicht, aber gepulvert wird er vom Borax zu einem klaren farbelosem Glase aufgelöset.

Bergkrystall aus Ostindien, ganz klar und rein, zerspringt im plötzlichen Feuer, verliehrt bey der Kalzination einen großen Theil der Klarheit dadurch, daß er durch und durch voll Risse wird. — Im Schmelzen ist er wie voriger.

9) Achate.

Onyx von Coromandel, er bestehet aus schwarzen und weissen Schichten; zerspringt in plötzlicher Hitze mit vieler Heftigkeit in Scherben, verliert die Farbe und wird graudunkel; er ist mit Borax schwerflüßig, ohne dem Glase eine Farbe zu geben.

Sardonyx aus Japan, besteht aus rothen und weissen Schichten. Im Kalziniren wird er dunkel, verliert die Farbe, wird lichtgrau und ganz undurchsichtig, ist schwerflüßig mit Borax ohne eine Farbe zu geben.

Carneol, Pierre de Mocca und einige andre Achatarten, sind bey Versuchen von einerley Verhalten befunden worden; und es ist kein Unterschied zwischen den orientalischen und europäischen zu bemerken gewesen. Sogenannte Prime D'Emeraude grasgrün mit braunen Flecken, durchsichtig, aber ein wenig wolkicht, zerspringt in plötzlicher Hitze, verliert die Farbe, wird grau, und undurchsichtig, schmelzt nicht mit Borax, als nur fein gepulvert, da denn ein klares Glas ohne Farbe entstehet. Bläulichter, dergleichen mit braunen Flecken, zeigt in der Kalcinationshitze und dem Schmelzen eben das Verhalten, wie der grüne.

10) Zeolith.

Weisser Opal orientalisch, der wie durchscheinendes Feuer zeigt, und auf der Fläche allerley abwechselnde Farben hat. Er verliert Farbe und Durchsichtigkeit, so bald ihn die geringste Hitze trift, er wird dunkelgrau und unrein. Im Feuer schäumt er nicht, wie sonst einige Zeolithe thun; sondern öffnet sich, ohne zu zerspringen. Er hat mit Säuren sich nicht auflösen, oder zu einer Gallerte werden wollen; er schmelzt für sich nicht, aber gepulvert wird er mit Borax ziemlich leicht zu einem ungefärbten Glase aufgelöst, das durch ein wenig Treiben klar wird.

Chemische Bemerkungen

aus den

Abhandlungen

der königl. Akademie der Wissenschaften

zu Berlin.

Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Vom Jahr 1760. *).

Ueber das Stein-, See- und das gewöhnliche Kochsalz; vom Herrn von Francheville (Histoir. p. 45-74).

Das Seewasser erhält seine Salzigkeit aus dem im Innern der Erde befindlichem Steinsalze: man findet dieses gemeiniglich in der Nachbarschaft von Erzgängen. Es erzeugt sich aus den, von der Erde aufsteigenden, Dünsten, aus Theilchen der Luft und des Wassers, die das Centralfeuer fixirt. Dies Salz wächst und erzeugt sich, seiner eignen Natur nach, wieder. Man schließt dies daher, weil Steinsalzberge, wie z. B. der zu Cardonne,

*) Histoire de l'Acad. Roy. des Sc. et belles lettres A. 1760. A Berl. 1767. 4.

in Catalonien sich, der großen Massen ohnerachtet, nicht zu vermindern scheint, welche man alle Jahre, seit 16 Jahrhundert, daraus zieht. Diese Meynung hegten auch schon die Alten. Eine ähnliche Wiedererzeugung ist auch in den Steinsalzwerken in Sicilien, in Armenien, in Peru, 18 Meilen von Lima, sichtlich. Dies Salz erzeugt sich von Innen, und kann dann sehr leicht das darüber stehende ausdehnen. Das Meersalz wird durch Auflösung dieses unter dem Wasser befindlichen Steinsalzes salzig: den bittern Geschmack erhält es von der Auflösung des Erdharzes *). Das Kochsalz, das gleichsam durch die Destillation oder Austrocknung vermittelst der Sonne erfolgt, hat sein Erdharz verlohren, und ist nicht bitter **). Etwas von jener Bitterkeit mag auch andern fremden aufgelösten Theilen zuzuschreiben seyn. Das Meerwasser ist nicht gleich salzig: das auf der Oberfläche enthält $\frac{1}{32}$ Theil Salz; das aus der Tiefe geschöpfte mehr $\frac{1}{29}$ †). — Die sogenannten Salzsolen verdanken gleichfalls ihre Salzigkeit demselben Steinsalze, über welches das Wasser wegfließt. Hieraus läßt sich

*) Die vorzüglichste Ursach der Bitterkeit ist gewiß die Auflösung des salzsauren Kalch- und Bittersalzes, das man aus dem Meerwasser erhalten kann. Anm.

**) Das sogenannte Baysalz besteht aus großen Crystallen, die man absondert: die Bittersalze, die sich in viel wenigern Wasser auflösen, bleiben auf dem Boden, als Mutterlole zurück. Anm.

†) Auch dies ist nicht immer richtig. Das Seewasser in verschiedenen Gegenden und Climaten hat bald mehr, bald weniger, nach Herrn Bladh und Andern. Anm.

auch begreifen, daß jene Solen oft noch andere aufgelöste Theile enthalten.

Die drey Arten, das Salz zu erhalten, nemlich aus den Steinsalzgruben, aus dem Meere und den Salzsolen, waren schon den Alten bekannt. Es läßt sich schwerlich bestimmen, welche Art zuerst entdeckt wurde: doch kam wahrscheinlich die letzte am spätesten erst in Gebrauch.

Jetzt hat fast jedes Land seine Salzwerke: Spanien, Portugal, Frankreich, die Schweiz, Savoyen, Neapel, Sicilien, Placenz, der Kirchenstaat, Sardinien, das Venetianische Gebiete; Deutschland in den mehrsten Staaten, Ungarn, Pohlen, Moldau, Wallachey, Grosbrittanien und Irland *). — Auch findet man es häufig in Asien. Hier rechne ich erstlich alle Länder, die den Türken und Russen gehören; ferner Persien, Armenien, Ostindien, China, Japan, u. s. w. Ebenfalls findet man es in Afrika; in Egypten, der Barbarey, Guinea, Angola, Monomotapa, Aethiopien u. s. w. Endlich in Amerika, in Louisiana, Pensylvanien, Mexico, in den Inseln St. Domingo, Portorico, Martinike, Guadeloupe, Cuba ꝛc. in Peru, Chili; und überhaupt in allen Provinzen des mittäglichen Amerika's.

Das Steinsalz trift man in verschiedenen Tiefen an, bald in Gängen, die mit Erde, ohne Felsen, umgeben sind, bald in Schichten oder Flötzen, wie Marmor und andere Steinarten. Man

*) Hier sind in jedem Lande namentlich viele Oerter angeführt, (obgleich auch manche übergangen:) es würde zu weitläuftig seyn, sie alle anzuführen. Anm.

findet es fast von allen Farben; allein diese verlieren sich, wenn jenes zerstossen und gewaschen ist.

Man trift es in so großen Massen an, daß man oft Stücke von 1000 Centnern erhält: in Ungarn und Pohlen haut man Stücke daraus, die 2′ lang und 1′ dick sind. Zur Unterstützung der Gruben läßt man behauene Säulen dieses Salzes stehen. Die Salzstücken werden durch Räderwerk herausgefödert, zerschlagen und gemahlen.

Das Seesalz wird oft ohne alle Mitwürkung der Kunst, durch die bloße Sonnenhitze dargestellt: mehrentheils aber kömmt man doch der Natur zu Hülfe. Von der Mitte des May's an, bis Ende Augusts, läßt man an der Seeküste, das Seewasser in besonders dazu eingerichtete viereckte-Gruben von 15 — 18′ im Durchmesser, die man mit Thon wasserdicht gemacht hat, einlaufen. Durch die Sonne verdunstet sehr bald so viel Wasser, daß sich Krystallen auf der Oberfläche zeigen, die angehäuft, wenn man die Salzhaut zerbricht, niederfallen. Jene abgehobene Salzhaut riecht ungemein stark nach Violen: man sammlet mehrere oder fischet das Salz gleichsam vom Boden auf, bringt es in Haufen, wo es abläuft, ferner trocknet und körnigt wird. — Man läßt niemals alles Wasser in den Salzgruben anschiessen *): sondern wenn sich hinlänglich Salz gebildet hat; läßt man in die Gruben frisches Seewasser. Man gebraucht jenes Salz nicht gleich frisch, weil es etwas Schärfe und Bit-

*) Der wahre Grund ist, damit die erdigten Bittersalze in dem übrigen Wasser aufgelöst zurückbleiben. Anm.

terkeit hat, auch ungesund seyn soll. Diese Fehler verliehrt es durch langes liegen an der Luft *).

Was das Salz aus den Salzquellen betrift, so erforscht man gleich zuerst ihren Gehalt durch Abdunstung, z. B. von 100 Pf. Sole, oder durch die Salzwagen. Den geringen Gehalt der Solen kann man durch Gradierwerke so sehr verstärken, daß er in 24 Stunden von $1\frac{1}{2}$ Grad bis zu 10 Gr. und so weiter bis zu 25 = 27 Gr. gebracht werden kann. Jene Solen liegen oft auch so tief, daß sie erst durch Pumpenwerk in die Höhe gebracht werden müssen. Die Siedung geschieht in eisernen Pfannen von 15″ Tiefe, und 28 = 30′ im Durchmesser: in den ersten drey Stunden kocht die Sole sehr heftig, hernach minder; wenn das Salz sich zu bilden anfängt; so wird das Feuer sehr schwach nur unterhalten. Auf diese Art ist der Sud in zwölf Stunden geendigt: es bleiben in der Pfanne etwa 2 = 3 Tonnen Mutterlauge zurück u. s. w.

Man kann dreyerley Salz erhalten, das erste oben gleichsam abgeschöpfte, beste, das gemeine, und das unreine Pfannensalz. Man kann dies wieder in der gewöhnlichen Sole auflösen, und viel Salz daraus erhalten, das keinesweges untauglich **), scharf und nachtheilig ist. — Das gewöhnliche Kochsalz unterscheidet sich anfangs zwar

*) Das dem Kochsalze anhängende salzsaure Kalch- und Bittersalz zieht die Feuchtigkeiten aus der Luft an, und fließt daher allmählig von den Kochsalzkrystallen ab, die lange an der Luft gelegen haben. Anm.

**) Allerdings ists untauglich, weil es größtentheils aus salzsauren Kalch- und Bittersalze und dergl. besteht. Anm.

von reinem Bayſalze: aber wird jenes nochmals in reinem Waſſer aufgelöſt, ſo iſt es dieſem vollkommen gleich; ſelbſt auch in allen chemiſchen Eigenſchaften.

Mir ſind nur zwey Länder bekannt, wo man durch Auslaugen des Meerſandes Kochſalz bereitet; dies iſt in der Normandie und in Japan.

In der erſten Provinz wählt man ſich am Meeresufer einen guten Sand, der vom September bis zum Merz in allen neuen und Vollmonden von den Fluthen wohl überdeckt wird. Man richtet in der Nähe gleich leichte Salzkothen auf (deren Einrichtung hier beſchrieben wird). 3–4 Tage, nach Zurücktritt des Meers, in trocknem Wetter, wird der Sand durch eine Art von Pfluge gleichſam aufgeſchaufelt und geſammlet, in Behältniſſe gethan, worinnen er durch aufgegoſſenes (See-) Waſſer ausgelaugt, und das Ausflieſſende auf ein friſches Behältniß geleitet, bis man es ſtark genug zum Verkochen findet: dies geſchieht in blevernen Pfannen. Das erhaltene Salz iſt gar nicht ſcharf, hat aber dabey keine nachtheilige Eigenſchaft.

An einigen Orten in Indien bedient man ſich ſtatt des Kochſalzes, des Salzes, was man aus den verbrannten Blättern des Indiſchen Feigenbaums zieht.

Chemische Versuche über die Erdart, welche in der zuletzt zurückbleibenden Salzmutterlauge enthalten ist, und die Basis des Serpentinsteins ausmacht, vom Hrn. Marggraf (Histoir. p. 75).

Diese Erdart gehört so wenig zur Kalk-, als Alaunerde: alcalisch ist sie offenbar, da sie die Säuren aufnimmt, und sich damit sättigt; aber doch ist sie denen, aus jenen Erden bereiteten, Mittelsalzen durchaus unähnlich. Mit der Vitriolsäure macht sie ein Mittelsalz, das dem bittern Brunnensalz völlig ähnlich (aber keinesweges Selenit) ist. — Mit der Salpetersäure erfolgt ein dem Salpeter fast ähnliches Salz, das aber in freyer Luft zerfließt: wird ein Papier in die verdünnte Auflösung gesteckt, getrocknet, und angezündet; so brennt es alsdenn mit einer grünen Flamme. — Mit der Salzsäure erfolgt durch Abdunstung eine Substanz, die der abgerauchten Salzmutterlauge völlig ähnlich ist, im Feuer die Säure fahren läßt, dagegen sie die Kalcherde festhält. — Die Eßigsäure macht damit unter Aufbrausen ein Salz, das sich nicht krystallisirt, sondern abgeraucht, wie arabisches Gummi wird: der eßigsaure Kalch krystallisirt hergegen. Mit dem Weinstein verhält sie sich, wie die Alaun- und Kalcherde; sie ist auch dazu behülflich, daß jener, mit Salpetersäure verbunden, sein Alkali abgiebt. — Die gereinigte, und durch Frost concentrirte Ameisensäure giebt mit ihr kleine fast cubische Krostallen, die nicht stark schmecken, sich schwer im Wasser auflösen, und auf Kohlen nicht schmelzen.

Die aus Phosphor entbundene Säure gab mit ihr, nach starkem Aufbrausen, einige kleine Kryſtallen; das mehrſte gieng in ein Gummi ähnliches, an der Luft feucht werdendes zähes Weſen, und in eine saliniſche Remanenz über.

Bey dieſer Gelegenheit will ich das übergangene Verhältniß der Phosphorſäure zur Alaunerde nachholen. Ein Quent. von jener löſte 45 Gr. von dieſer ohne Brauſen auf. Durchgeſeihet, abgedünſtet, gab es außer etlichen Gran eines saliniſchen Pulvers ein gummiähnliches Weſen, das im Waſſer aufgelöſt, ſich mit den alcaliſchen Salzen ſtark niederſchlug. Das im Filtrum von der ganzen Arbeit zurückgebliebene wog, nach der beſten Ausſüſſung noch 45 Gr.; folglich muß nothwendig etwas von der Säure der Alaunerde beygetreten ſeyn.

Unſre verkalchte Erde, (aus der Mutterlauge) macht aus dem Salmiak zwar das flüchtige Alcali los: dies ſättigt ſich aber bald wieder mit der Säure, weil ſie jene im ſtarken Feuer wieder fahren läßt. Ein Theil ſteigt auch als unveränderter Salmiak auf; etwas Säure bleibt bey der Erde zurück.

Die Erde erhitzt ſich nach der Verkalchung nicht mit Waſſer, ob ſie gleich $\frac{7}{12}$ an Gewicht verliert; auch macht ſie, mit Laugenſalz gekocht, es nicht kauſtiſch: wird indeſſen mit zwey Theilen Erde ein Theil Schwefel gekocht; ſo erfolgt eine gelbliche Lauge, die ſich mit Eßig etwas niederſchlägt. Wird jene Erde mit eben ſo viel Weinſteinſalz ſtark verkalcht; ſo wird es nicht kauſtiſch; und die abge-

dunstete Lauge giebt Kryſtallen, die aber bald an der Luft zerflieſſen.

Werden 2 Theil Erde mit 1 Theil Schwefel aus einer Retorte deſtillirt; ſo ſteigt der Schwefel ohne faſt merklichen Verluſt auf: und das ausgelaugte Rückbleibſel giebt mit Eßig nur einen äußerſt geringen Niederſchlag. Noch weniger wirkt ſie auf den Zinnober.

Vermiſcht man gleiche Theile vitrioliſirten Weinſtein, oder Salpeter, oder Kochſalz mit dieſer Erde, und giebt heftiges Feuer; ſo backen dieſe Miſchungen nur etwas zuſammen. Durch Auslaugen erhält man die Salze unverändert, und die gleichfalls unveränderte Erde bleibt im Filtrum zurück.

Vermiſcht man 1 Quent. der Erde mit 3 Unz. luftvollen Salmiakgeiſt, und bringt ſie in ein Sandbad; ſo brauſte bey ziemlicher Wärme die Miſchung ſo lange auf, als nur noch flüchtiges Salz (das in trockner Geſtalt ſich anſetzt) zugegen war. Das noch feuchte Rückbleibſel wurde mit heiſſem Waſſer auf ein Filtrum gebracht, das durchgelaufene etwas abgedunſtet; es gab aber weder mit Säuren, noch Laugenſalzen einen Niederſchlag. Die ausgelaugte Erde hatte juſt ihr Gewicht wieder. Ob indeſſen dieſe Erde, ihres Aufbrauſens wegen, nicht etwa eine Veränderung erlitten habe, iſt von mir diesmal nicht unterſucht.

Unſre Erde floß mit Borax ſo dünne, daß alles durch den Tiegel drang: ſetzte ich nach 1 Theil zartgeriebenen Kieſels hinzu; ſo erhielt ich eine ſehr ſchöne topasfarbige Glasmaſſe, welche der Kieſel ohne jene Erde nicht liefert. — Gleiche Theile

unsrer und der Kalkerde backt nicht einmal im Feuer zusammen: dies thut dagegen die Thonerde schon eher; denn ein aus Thon- und unsrer Erde formirtes Plättchen wurde bey starkem Feuer so zusammenhangend, daß es eben so, als harte Kreide zerbrach.

Freyberger Flußspath (Schwerspath) und unsre Erde schien ungeändert; doch mochte sie wirklich etwas gelitten haben, weil die Mischung nun nicht mehr aufbrauste. — Dagegen gieng der Stollberger (wahre) Flußspath zu gleichen Theilen mit unsrer Erde in so zarten Fluß, daß alles durch den Tiegel drang. Setzt man hierzu noch einen Theil Kiesel; so bleibt im Tiegel ein schönes chrysolithfärbiges Glas.

Arsenikkönig sowohl als Opperment, mit unsrer Erde destillirt, würkten auf einander beyde nicht. — 5 Unzen Spiesglanz mit 5 Quent. unsrer Erde, gaben keinen König, (ob jene gleich gut geflossen war) indem sie mit dem Schwefel sich nicht so gut verbindet, als die Kalkerde.

Bleyglas (aus 4 Theilen Mennige und 1 Th. Kiesel,) welches für sich ziemlich dünne fließt, war mit unsrer Erde nicht geflossen, nur etwas zusammengebacken, und der Tiegel stark glasirt. Nicht mehr erfolgte mit einem andern Bleyglase, aus 4 Th. Mennige, 1 Th. Kiesel, $\frac{1}{2}$ Th. Arsenik.

Ich legte grünes Fensterscheibenglas mit unsrer Erde schichtweise über einander in einem Tiegel, den ich eine Stunde in mäßigem Feuer erhielt. Die Erde hatte sich mit dem Glase fast eben so, als wie bey dem gewöhnlichen Reaumurschen Porcellain ge-

schieht, verbunden. — — 3 Theile gepulvertes Glas und 1 Theil Erde, war nur hart zusammengebackt: dies gepulvert, und noch 1 Th. Glas zugesetzt, gab eine halbgeschmolzene, dem Porcellain gleiche Masse, die mit Stahl Feuer schlug. — 20 Gr. unsrer Erde, 3 Quent. Glas, 2 Gr. Eisensafran, 1 Gr. Kupferkalch, gab ein dunkel chrysolithfarbenes glasartiges Product.

Zinkblumen mit gleichen Theilen der Erde in verschlossenen Tiegel gebracht, veränderten sich nicht. — 2 Theile Erde, 2 Th. Kiesel, 1 Th. Zinkblumen, 4 Th. verkalchten Borax, 1 Th. Salpeter, geben eine gelbgrüne undurchsichtige Masse. — 2 Theile geschlemmter Thon, 3 Th. Kiesel, 1 Th. Erde fließt zu einer porcellainartigen Masse, die sehr porös ist: mit etwas vom Stollberger Flußspathe erhält man eine gelblicht schwammigte Masse.

Abhandlungen der königlichen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.

Vom Jahr 1762. *).

Versuche über das Gewicht des Salzes und die specifische Schwere der Solen, vom Hrn. Lambert (Histoir. p. 27).

§. 1.

Da ich vor einiger Zeit Gelegenheit hatte, einige Salze aus verschiedenen Salinen zu vergleichen; so hielt ich mich zu einigen Versuchen darüber verbunden, die ich jetzt mittheilen werde.

I. Vergleichung zwischen Maaß und Gewicht des Salzes.

§. 2.

Es ist bekannt, daß das specifische Gewicht des Salzes sich zu dem des reinen Wassers wie 2148 = 1000 verhält. Wenn daher das Salz eine einzige ganze Masse wäre: so müßte jedesmal ein Würfelfuß desselben 2,148 oder ungefähr $2\frac{1}{7}$ mal mehr als ein Würfelfuß reines Wasser wiegen.

*) Hist. de l'Acad. Roy. des sciences et belles lettres de Berl. A. 1762. a Berl. 1769.

§. 3.

Da es aber aus vielen kleinen Kryſtallen und Flocken beſteht: ſo iſt es ſchon beträchtlich, wenn der Würfelfuß deſſelben zweimal ſo viel, als der des reinen Waſſers wiegt. Die kleinen Kryſtallen und Flocken ſind ſo auf einander gelagert, daß ſie noch ſehr große leere Zwiſchenräume zwiſchen ſich laſſen, und dadurch das Gewicht des Maaßes anſehnlich vermindern. Viele dieſer Zwiſchenräume rühren von der regelloſen Lage der Kryſtallen und Salzflocken unter einander her, die man aber durch Schütteln, oder beſſer durch ſtarkes Komprimiren abändern kann.

§. 4.

Es findet ferner noch eine andere Regelloſigkeit ſtatt, die von der verſchiedenen Figur des Salzes abhängt: denn wenn alle Körner egale Würfel wären; ſo müßten ſie ſich durchaus ſo lagern laſſen, daß ſie jeden Zwiſchenraum ausfüllten und nur allein die pyramidale Vertiefung in jedem Würfel leer lieſſen, die höchſtens nur den ſechſten Theil des ganzen Volumens ausmacht.

§. 5.

Doch die Kryſtalliſation des Salzes geht nicht ſo regelmäßig vor ſich. Die verſchiedenen Würfel ſetzen ſich einer an dem andern an ihren Berührungspunkten an, wodurch die Körner die regelloſeſte Geſtalt erhalten. Man läßt in Salinen, wo es darauf ankömmt Holz zu erſparen, und in kurzer Zeit eine große Menge Salz zu gewinnen, der Sole

nicht die gehörige Zeit zum Anschiessen; sondern beschleunigt das Abdampfen des Wassers. Man findet daher sehr häufig, daß das Salz mehr unregelmäßigen, straligten Flocken als kubischen Kryſtallen gleicht.

§. 6.

Da nun diese Regellosigkeiten durchaus ansehnliche Verschiedenheiten hervorbringen müssen, wenn man das Maaß des Salzes mit seinem Gewichte vergleichen will; so werd' ich sie jetzt durch Versuche zu bestimmen suchen.

§. 7.

Die zur Untersuchung bestimmten Salze werd' ich mit den Buchstaben A. B. C. D. E. F. bezeichnen. Sie waren alle äußerst rein, und enthielten alle nur etwa ein- bis zweihundert Theile einer erdigten Materie. Die 3 Salze A. B. C. waren sehr schön angeschossen und hauptsächlich C, das Kryſtallen von 2 Linien Dicke hatte. D und E bestanden nur aus Flocken, und F hatte kubische Kryſtallen, die man aber nur durchs Mikroskop gewahr werden konnte.

§. 8.

Ich nahm ein kleines cylindrisches Gefäß, das 22 Linien Paris. Maaß an Höhe und 16 Linien im Durchmesser hatte; und fand, daß es mit Brunnenwasser angefüllt, 856 Gr. Berliner Gewichts enthielt. Es müßte daher eine gleiche Masse Salz 1839 Gran wiegen.

§. 9.

§. 9.

Ich füllte dies Gefäß mit einem jeden von meinen Salzen, erst ohne sie zu komprimiren, nachher aber mit einer möglichst starken Kompression und fand das Gewicht derselben,

	nicht komprimirt	komprimirt.
A	593 Gr.	717.
B	601 —	745.
C	634 —	783.
D	463 —	715.
E	470 —	696.
F	512 —	812.

§. 10.

Man sieht aus dieser Tabelle, daß die komprimirten Salze nicht sehr verschieden am Gewichte sind, außer daß F einen größern Ausschlag hatte, der wahrscheinlich von der Regelmäßigkeit der Krystallen abzuleiten ist. B und C näherten sich F weit mehr, weil sie in großen Krystallen angeschossen waren. Denn ein großer Krystall kann wie ein ganzer Haufen kleiner ohne leere Zwischenräume angesehen werden.

§. 11.

Dies bestätigt sich noch mehr durch das Gewicht der nicht komprimirten Salze. D und E, die nur flockigt angeschossen waren, wogen am wenigsten. Hingegen A, B und C, die große Krystallen hatten, wogen fast ein Drittheil mehr, und F hielt das Mittel. Es wog mehr als D und E,

weil seine Körner regelmäßig waren, hingegen weit weniger als A, B und C, weil sie weit kleiner als diese waren.

§. 12.

Ob nun gleich F komprimirt am schwersten war, so wog es doch nicht mehr als Wasser: so, daß die leeren Zwischenräume noch mehr als die Hälfte des Raums einnahmen. Denn die 850 Gr. dieses Salzes nahmen einen Raum von 397 Gran des reinen Wassers ein, wovon das Gefäß 856 fassen konnte.

§. 13.

Da sich nun nach diesen Versuchen das Gewicht von eben dem Maaße des nicht komprimirten Salzes von 463 bis zu 634, oder von 8 bis zu 11 verändert: so sieht man daraus, daß wenn man Salz nach Maaßen kauft bisweilen statt 11 Pf. nur 8 und umgekehrt, statt 8 bisweilen 11 erhält.

§. 14.

Will man im Gegentheil darauf Acht geben, daß das Salz gut komprimirt sey: so zeigen dieselben Versuche, daß das Gewicht von einem und eben demselben Maaße von 696 bis auf 850 oder besser von 9 bis 11 steigen kann. Dieser Unterschied ist zwar etwas kleiner, doch aber immer noch beträchtlich genug, und man sieht leicht, daß die verschiedenen Grade von Feuchtigkeit, wenn man Salz nach Gewichte kauft, niemals einen so großen Unterschied machen können. Man müßte alsdenn in 9 Pfund trocknes Salz 2 Pf. Wasser annehmen. Da nun

2 Pf. Wasser eben so viel Volumen als 4 $\frac{2}{7}$ Pfund Salz haben, so sieht man leicht, daß es zusammen eine Masse machen würde, die niemand für trocknes Salz kaufen würde. Ueberhaupt kann der Unterschied des Gewichts nach meinen Erfahrungen von 463 bis 850 oder von 6 bis 11, das heißt beinahe vom Einfachen zum Doppelten steigen.

II. Versuche über das specifische Gewicht der Solen.

§. 15.

Da das specifische Gewicht des Wassers verhältnißmäßig zunimmt, je nachdem man mehr Salz beigemischt findet; so bedient man sich in den Salinen dieses Umstands, um zu erfahren, ob eine Sole salzhaltig genug ist, und die Mühe und Kosten beim Versieden bezahlt. Es ergeben sich hier verschiedene Fragen, die man durch Versuche entscheiden muß. Wie verhält sich nemlich das spezifische Gewicht der Solen gegen die darinn enthaltenen Salze? Gründet sich dies Verhältniß auf die Archimedeische Formel? Ist es dasselbe für Solen von verschiedenen Salinen? Und was sind endlich die Veränderungen, die die Veränderungen der Kälte und Wärme hervorbringen können? Die Versuche über diese Fragen sind im Monat Julius 1765 beim 15ten Grade des Reaumurschen Wärmemessers angestellt.

§. 16.

Es giebt verschiedene Wege, das Verhältniß zwischen dem specifiken Gewichte der Sole und dem darinn enthaltenen Salze zu erfahren. Man kann nemlich untersuchen, wie viel Unzen Salzes in einem Pfunde Salzsole, und auf eben die Art, wie viel in einer Pinte oder in einem ähnlichen beliebigen Maasse enthalten sind. Da es aber allezeit darauf ankömmt, die Vergleichung der specifiken Schwere der Sole gegen die des süssen Wassers zuerst anzustellen; so ist es hauptsächlich nothwendig, daß man kein einziges Maaß und Gewicht irgend eines Landes in Betracht nimmt, um ein allgemeineres Resultat zu erhalten, das heist die Verhältnisse zu bestimmen, die jedes absolute Maas und Gewicht unter einander hat.

§. 17.

Ich nahm daher eine kleine Phiole mit einem ganz geraden Halse, füllte sie mit reinem Wasser, und fand dasselbe 1128,3 Gr. schwer: dieses Volumen und Gewicht werd' ich statt eines jeden andern Maaßes annehmen.

§. 18.

Hierauf wog ich 300 Gr. von einem jeden meiner Salze ab, schüttete sie in die Phiole und füllte sie so geschwind als möglich mit süssem Wasser, damit sich das Salz aufzulösen anfangen möchte. Auf diese Art nahm das Wasser nur den vom Salze übrigen Zwischenraum ein, das Gewicht der gan-

zen Masse mußte also ein ähnliches Volumen vom süssen Wasser um so viel übersteigen, als diese 300 Gr. Salz ein ähnliches Volumen vom süssen Wasser übertrafen. Doch der Effekt zeigte, daß ich die Phiole nicht geschwind genug angefüllt hatte, und daß noch einige Luftblasen übrig blieben, weil ich das Salz nicht bewegen durfte, die das Gewicht der Masse verminderten. Denn da diese 300 Gr. Salz mit 140 Gr. Wasser ein gleiches Volumen haben mußten; so ist klar, daß dieser Ueberschuß 160 Gr. betragen mußte. Nun fand ich das Gewicht der Masse für die Salze

A = 1286,2 = 1128,3 + 157,9.
B = 1283,9 = + 155,6.
C = 1283,9 = + 155,6.
D = 1290,1 = + 161,8.
E = 1287,4 = + 159,1.
F = 1281,4 = + 152,1.

F ist daher, wegen seines Ueberschusses von 152,1. am meisten von 160 verschieden. Auch war dieses Salz sehr feinkörnigt und hatte eben daher sehr kleine Zwischenräume, woraus das Wasser nicht so leicht die darinn befindliche Luft austreiben konnte. Es waren daher nur D und E, wo die Verminderung des Gewichts von den Luftblasen, durch die von der Auflösung der Flocken bewirkte Zunahme versetzt war.

§. 19.

Da ich sahe, daß das Resultat dieser Versuche, ob es sich gleich der Wahrheit näherte, doch nicht so genau war, daß ich mit Gewißheit auf das specifische Gewicht des Salzes selbst schliessen konnte;

so schüttelte ich die Massen bis sie ganz aufgelöst waren. Nun war das Wasser ansehnlich gesunken; ich füllte daher die Phiole von Neuem mit Wasser und schüttelte die Mischung gleichfalls stark um, und da nun wieder das Volumen um etwas verringert wurde; so wiederholt' ich das Zugiessen und Umschütteln so lange, bis endlich das Volumen dasselbe blieb, wenn die Phiole ganz voll gefüllt war.

§. 20.

Nun fand ich das Gewicht der Auflösungen

A = 1317,3 = 1128,3 ⊣ 189,0.
B = 1317,8 = ⊣ 189,5.
C = 1315,2 = ⊣ 186,9.
D = 1316,4 = ⊣ 188,1.
E = 1315,8 = ⊣ 187,5.
F = 1316,4 = ⊣ 188,1.

Ob nun hier gleich ein Unterschied von 2½ Gr. statt findet; so seh ich ihn doch für unbedeutend an, da er von einem Tropfen, der etwa mehr oder weniger im Gefässe gewesen ist, hergekommen seyn mag. Ich nehme daher 188 Gran zur Mittelzahl an. Wir hätten alsdenn die Zahlen 1128,3; 1316,3 und 300; woraus folgt, daß wenn das Gewicht des süssen Wassers = 11283 und das Gewicht der Sole = 1316,3 wäre, das Gewicht des Salzes in dieser Sole = 300 seyn müßte.

§. 21.

Wenn die Archimedeische Formel statt fände, das heißt, wenn das Gewicht des Salzes dem Ueberschusse des Gewichts der Salzlauge proportional

wäre, den sie bey einem gleichen Volumen über süsses Wasser hätte; so würde das Verhältniß wie 300 = 188 seyn. Man hätte alsdenn nur die einfache Gleichung: wie sich verhält 188 : 3, so verhält sich der Ueberschuß der Sole über süssem Wasser vom gleichen Volumen zum Gewichte des in diesem Volumen enthaltenen Salzes.

§. 22.

Bevor ich diese Formel untersuche, muß ich noch eine Bemerkung über das Gewicht dieser Solutionen anstellen. Da man in einer jeden 300 Gr. Salz antrift, und da das Volumen dieser 300 Gr. einem Volumen von 140 Gr. süssen Wassers gleich ist; so müßte durchaus das Gewicht der Auflösungen, wenn man der Archimedeischen Formel in ihrer ganzen Strenge folgen wollte, nur 1128,3 + 300 — 140 = 1288,3 Gran seyn. Denn Archimed setzt 300 Gran Salz an die Stelle von 140 Gran Wassers, insofern beyde gleiches Volumen einnehmen. Subtrahirt man nun 140 von 1128,3 und addirt dann noch 300; so erhält man 1288,3 als das Gewicht der Auflösung. Nun ergiebt sich aus den Versuchen, daß dies Gewicht = 1316,3 Gr. sey (§. 20.). Es muß daher ein guter Theil des Salzes in die Zwischenräume des Wassers eingetreten seyn, und auf diese Art das Gewicht der Auflösung ohne Vermehrung des Volumens erhöhet haben.

§. 23.

Um die Menge dieses Salzes ausfindig zu machen, wollen wir annehmen, daß in 1316,3 Gr.,

dem Gewichte der Solution, 300 Gr. Salz befindlich waren, diese von 1316,3 abgezogen, bleibt das Gewicht des süssen Wassers = 1016,3 Gr. Das ganze Volumen war daher einer Masse vom süssen, 1128,3 Gr. schwer, gleich. Subtrahirt man nun 1016,3 von 1128,3; so bleiben 112 Gr., dessen Volumen vom süssen Wasser in der Auflösung kleiner war, als das ganze Volumen der Auflösung. Es folgt hieraus, daß, wenn man 300 Gr. Salz in 1016,3 süssem Wasser auflöst, diese 300 Gr. Salz das Volumen um so viel vergrößern, als es 112 Gr. dieses süssen Wassers thun würden. Denn 300 Gr. Salz nehmen natürlich mit 140 Gr. süssen Wassers ein gleiches Volumen ein. Es hängt daher die Zunahme des Volumens der Auflösung von den 240 Gr. Salz ab, die nicht in die Zwischenräume des Wassers eingeschlichen sind. Es bleiben daher 60 Gr., die darinn aufgenommen sind. Man kann daher aus allen diesen Schlüssen festsetzen, daß, wenn man 300 Gr. Salz in 1016,3 Gr. süssem Wasser auflöst, nur 60 Gran in den Zwischenräumen aufgenommen sind, und die übrigen 240 das Volumen vermehren werden.

§. 24.

Dieser Satz läßt sich leicht beweisen. Denn 240 Gr. Salz nehmen mit 112 Gr. süssem Wasser einen gleichen Raum ein, und geben zu 1016,3 hinzu addirt 1016,3 + 112 = 1128,3, das ist das Volumen der Phiole oder der Auflösung.

§. 25.

Will man daher nur auf die Vermehrung des Gewichts und Volumens Rücksicht nehmen; so können diese 300 Gr. Salz nur für 112 Gr. süsses Wasser angesehen werden: man muß daher nach der Archimedeischen Formel das aufgelöste Salz als einen Körper betrachten, dessen Volumen, wenn es 112 Gr. süssem Wasser gleich ist, 300 Gr. wiegt.

§. 26.

Es bleibt aber doch dabey noch eine große Frage: ob es sich bey mehr oder minder starken Auflösungen eben so verhält, wie bey denjenigen, woraus wir die Regel gefolgert haben; und man hat um so viel mehr Ursache daran zu zweifeln, da man weiß, daß man in einer gewissen Quantität Wasser nicht mehr als eine gewisse Menge Salz auflösen kann; daß also das Salz, das sich in schwachen Auflösungen in die Zwischenräume des Wassers einschleicht, sie nicht so ausdehnt, daß die Zwischenräume immer noch mehr aufnehmen könnten.

§. 27.

Um nun alles dies mit Versuchen zu erklären, so schüttelte ich abermals meine Auflösungen stark um, und goß $\frac{1}{3}$ davon ab, so daß folglich in den übrigen zwey Drittheilen nur 200 Gr. übrig blieben. Ich füllte die Phiole wieder mit süssem Wasser, um ein gleiches Volumen einer wolgemischten Auflösung zu erhalten, das nicht mehr als 200 Gr. Salz enthielt.

§. 28.

Nun fand ich das Gewicht der Auflösung

A = 1259,6 = 1128,3 ┼ 131,3
B = 1259,5 = ┼ 131,2
C = 1258,5 = ┼ 130,2
D = 1259,1 = ┼ 130,8
E = 1259,7 = ┼ 131,4
F = 1259,0 = ┼ 130,7.

Man kann daher 131 Gr. als die Mittelzahl annehmen, womit das Gewicht der Auflösungen das Gewicht eines gleichen Volumens vom süssen Wasser überstieg.

§. 29.

Da nun das Gewicht der Auflösung 1128,3 ┼ 131 = 1259,3 war, so zog ich 200 als das Gewicht des Salzes davon ab und behielt 1059,3 für das Gewicht des süssen Wassers, das in der Auflösung befindlich war, übrig. Da nun das Volumen 1128,4 war; so nahm ich 1059,3 Gr. des süssen Wassers davon, und behielt 69 Gr. für die Zunahme des Volumens von den 200 Gr. des in der Auflösung befindlichen Salzes. Da nun das natürliche Volumen von 200 Gr. Salz dem natürlichen Volumen von $92\frac{1}{3}$ Gr. süssem Wasser gleich ist, so sag' ich, wie sich verhält $93\frac{1}{3}$: 200 oder wie 7 : 15; so verhalten sich 69 Gr. zu $147\frac{6}{7}$, oder um eine runde Zahl anzunehmen, zu 148. Wenn also 200 Gr. Salz in 1059,3 Gr. süsses Wassers aufgelöst werden; so werden 148 Gr. Salz das Volumen vermehren und 52 Gr. gänzlich in die Zwischenräume desselben eindringen.

§. 30.

Um dies Resultat mit demjenigen aus den vorigen Auflösungen zu vergleichen, darf man nur die Zahlen 200,148 und 52 um die Hälfte erhöhen, wo man alsdenn 300,222 und 78 erhält; so daß in diesem Falle von 300 Gr. Salz 78 in die Zwischenräume eindringen und 222 das Volumen des Wassers vermehren; statt, daß bei den ersten Auflösungen von 300 Gr. nur 60 in die Zwischenräume eindrangen und 240 das Volumen des Wassers vermehrten.

§. 31.

Die Vergleichung dieser beiden Auflösungen zeigt, daß die Archimedeische Formel hier nicht anwendbar ist. Damit ich nun fände, wie man sie abändern müßte; so goß ich abermals von den letzten Auflösungen die Hälfte ab und füllte sie wieder mit süssem Wasser, um eine Auflösung zu erhalten, die nur gerade 100 Gr. Salz aufgelöst enthielte.

§. 32.

Nun war das Gewicht dieser Auflösungen

A = 1195,4 = 1128,3 + 67,1.
B = 1195,3 = + 67,0.
C = 1194,8 = + 66,5.
D = 1195,4 = + 67,1.
E = 1195,4 = + 67,1.
F = 1195,4 = + 67,1.

Es folgt also daraus, daß das Gewicht dieser Auflösungen nur um 67 Gr. schwerer war, als ein gleiches Volumen von Wasser.

§. 33.

Da nun das Gewicht der Auflösung 1128,3 + 67 oder 1195,3 Gr., und das Gewicht des Salzes 100 Gr. gleich ist; so folgt daraus, daß das Gewicht des süssen Wassers = 1095,3 Gr. und daher sein Volumen von 1128,3 — 1095,3 = 33 Gr. weniger gewesen ist als das Gewicht der Auflösung. Ich sage daher, wie sich 7 verhalten zu 15, so verhalten sich 33 zu $70\frac{4}{7}$. Wenn daher 100 Gr. Salz in 1095,3 Gr. süsses Wasser aufgelöst werden; so werden $70\frac{4}{7}$ Gr. das Volumen der Auflösung vermehren und die andern $29\frac{3}{7}$ Gr. in den Zwischenräumen des Wassers aufgenommen *).

§. 34.

Um dieses Resultat mit demjenigen der vorigen Auflösungen zu vergleichen, darf man nur die Zahlen 100, $70\frac{4}{7}$, $29\frac{3}{7}$ dreyfach nehmen, wo man 300, $211\frac{5}{7}$, $88\frac{2}{7}$ erhält, so daß in diesem Falle von 300 Gr. Salz $88\frac{2}{7}$ in den Zwischenräumen aufgenommen werden, statt daß in den zweiten Auflösungen nur 78 und in den ersten nur 60 aufgenommen wurden.

§. 35.

Man sieht daraus, daß die Menge des Salzes, die sich in die Zwischenräume des Wassers ein-

*) Gegen diese Aufnahme von Salz in die Zwischenräume streitet Hr. Watson (Philos. Transact. Vol. 60. p. 323. S. auch chem. Journal Th. I. S. 123 ff.) und leugnet sie nach seinen Versuchen. Etwas anders fielen Hrn. Dir. Achard's Versuche aus (S. Beyträge zu den chem. Annalen B. 2 S. 131 ff.) Anm.

schleicht, nicht derjenigen proportional ist, die sich in den Auflösungen befindet, sondern nach der verhältnißmäßigen Stärke der Auflösung abnimmt. Da nun bey allen Vergleichungen die Solutionen bis auf 300 Gr. Salz reduziert sind; so muß eben dasselbe auch in Absicht des süssen Wassers geschehen, wo man folgende Tafel erhält:

Süsses Wasser.	In die Zwischenräume eingedrungenes Salz.	In die Zwischenräume nicht eingedrungenes Salz.	Summa.
1016,3	60	240	300
1589,0	78	222	300
3285,9	$88\frac{2}{7}$	$211\frac{5}{7}$	300.

Hieraus scheint es, daß die Menge des Salzes, die in die Zwischenräume des süssen Wassers eindringt, wenn man auch eine gleiche Menge, etwa 300 Gr. Salz in 1016, 1589 und 3285 Gr. süsses Wassers auflöst, nur 60, 78 und $88\frac{2}{7}$ Gr. ausmacht, und folglich diese Menge weit langsamer wächst, als die des Wassers, und daher auch weit langsamer, als die der Anzahl der Zwischenräume, worin das Salz eindringt.

§. 36.

Um dies mit mehrerer Deutlichkeit zu sehen, nahm ich die stärkste Auflösung, ließ sie bis zum Häutchen kochen, und setzte sie darauf der Luft aus, damit sie dieselbe Temperatur erhalten möchte; nun füllte ich die Phiole damit an, und fand das Gewicht derselben 1359,1 Gr.: sie überwog also ein

gleiches Volumen süsses Wasser um 1359,1 — 1128,3 = 230,8 Gr. Nun rauchte ich die Auflösung langsam ab, und erhielt 379,5 Gr. trockenes Salz.

§. 37.

Da ich auf solche Art eine vollkommene Auflösung hatte, die alles Salz enthielt, was sie nur enthalten konnte; so verfuhr ich mit der Rechnung eben so, wie bey den vorigen Auflösungen. Da ich von dem Gewichte der Auflösung 1359,1 das Gewicht des Salzes 379,5 abgezogen hatte, so fand ich das Gewicht des süssen Wassers 979,6; woraus ich schloß, daß man eine vollkommen gesättigte Auflösung erhält, wenn man in einer Temperatur von 15 Grad Reaumurschen Wärmemessers 979,6 Gr. süsses Wasser mit 379,5 Gr. Salz vermischt. Diese Zahlen nun verhalten sich beinahe wie 80 zu 31, oder wie 5 zu 2; so daß die stärkste Auflösung 5 Gr. süsses Wasser gegen 2 Gr. Salz enthält.

§. 38.

Da aber das Volumen des süssen Wassers 979,6 weit kleiner ist als dasjenige der Auflösung 1128,3; und zwar um 1128,3 — 979,6 = 148,7; so ist dieser Raum mit Salz angefüllt. Da nun das Verhältniß 7 zu 15, also auch 148,7 zu $317\frac{1}{4}$ ist; so sieht man, daß von $379\frac{1}{2}$ Gr. Salz, das in 979,6 Gr. süssem Wasser aufgelöst ist, $317\frac{3}{4}$ Gr. das Volumen desselben vermehren, und die übrigen $62\frac{2}{7}$ Gr. in die Zwischenräume eindringen.

§. 39.

Wenn die Auflösung vollkommen ist, so kann das Wasser beim 15 Grad des Reaumurschen Wärmemessers nichts weiter aufnehmen. Ich schliesse also, daß, bey dieser Temperatur, $979\frac{1}{2}$ Gr. süsses Wasser $62\frac{2}{7}$ Gr. Salz in ihre Zwischenräume aufnehmen können, daß man aber, damit dies erfolge, noch $317\frac{3}{14}$ Gr. Salz hinzuschütten müsse. Diese letzte Bedingung ist so nothwendig, weil, wenn man nur die $62\frac{2}{7}$ Gr. Salz allein auflösen wollte, nur etwa kaum 15 bis 20 Gr. in die Zwischenräume eindringen würden: denn die vorigen Versuche beweisen, daß niemals mehr als ein Drittheil oder höchstens ein Viertheil vom Salze in die Zwischenräume eindringt, wenn die Auflösung auch noch so schwach ist.

§. 40.

Dieser Umstand zeigt uns, daß das Salz nicht bis ins Unendliche im Wasser auflösbar ist; denn wenn man dies annehmen könnte: so würde daraus folgen, daß das Salz in minder starken Auflösungen gänzlich in die Zwischenräume des Wassers eindränge, welches die vorigen Versuche widerlegen, da nach ihnen das Salz nicht nur nicht gänzlich in die Zwischenräume desselben eindringe, sondern auch nicht einmal die Menge desjenigen, was eindringt, weder mit der Anzahl der Zwischenräume des Wassers, noch mit der Menge des darinn befindlichen Salzes im Verhältniß steht.

§. 41.

Wenn man 379½ Gr. Salz in 979½ Gr. süssem Wasser auflösen muß, damit 62⅔ Gr. davon die Zwischenräume ausfüllen; so scheint es, daß die übrigen 317¾ Gr. zur Erweiterung der Zwischenräume bestimmt sind, damit sie jene 62⅔ Gr. enthalten können. Und in der That vergrössern nur diese 316¾ Gr. Salz das Volumen der Auflösung; und weil sie sich ganz darinn verbreiten und durch die Kraft der Kohäsion des Wassers darinn erhalten werden; so ist es klar, daß sie die Theilchen desselben trennen und auf diese Art die Zwischenräume erweitern. Es scheint daher ein gewisses Verhältniß zwischen der Figur und Größe der Elementartheilchen des Salzes und der Figur und Größe der Zwischenräume des Wassers statt zu finden. Doch die Versuche geben nicht genug Data, um dies Verhältniß zu bestimmen, weil es zum wenigsten von 4 Stücken, nemlich von der Figur und Größe der Salztheilchen und von der Figur und Größe der Zwischenräume des Wassers abhängt.

§. 42.

Da eine jede Auflösung etwas besonders hat; so muß ich noch untersuchen, auf welche Art diese verschiedenen Verhältnisse so zusammengestellt werden können, daß man sie auf einmal umfassen kann. Man kann zu dem Ende nur das Verhältniß zwischen der Menge des in den Auflösungen befindlichen Salzes und der Zahl der Grane, womit die Auflösung ein gleiches Volumen vom Wasser über-

übertrift, aufsuchen. Meine Versuche darüber gaben folgende Resultate.

Gewicht des Salzes.	Gewicht der Auflösung.
0	1128,3 + 0.
100	1128,3 + 67.
200	1128,3 + 131.
300	1128,3 + 188.
380	1128,3 + 231.
x	1128,3 + y.

Ich habe diese Zahlen in einer Figur vorgestellt, wo man sieht, daß die krumme Linie, die durch die Punkte der Ordinaten geht, sehr einfach, und nur um einige Grade gekrümmt ist. Da wir nun 4 Stücke für x und y haben; so dürfen wir diesen Zahlen nur die 4 ersten Glieder einer Reihe hinzusetzen,

$$y = a\,x + b\,x^2 + c\,x^3 + d\,x^4$$

um die Koefficienten zu bestimmen. Jedoch hab' ich gefunden, daß man sehr wol mit den beiden ersten Gliedern zufrieden seyn kann, da

$$y = 0{,}6963\,x - \frac{x\,x}{4298}$$

Auf diese Art wird man finden

für x =	100	y =	67,3.
=	200	=	130,0.
=	300	=	188,0.
=	380	=	231,0.

Und für x = 380: es ergiebt sich die Lage der Tangente d y : d x = 0, 5195.

§. 43.

Man erhält jene Tangente noch auf eine andere Art. Da sie dem vollkommenen Sättigungspunkte gleich ist, und da sie die gefundene Gleichung gleichfalls vermittelst der weniger starken Auflösungen giebt; so können wir sie auch vermittelst solcher Solutionen bestimmen, die mehr Salz in ihrer Mischung enthalten, als das Wasser auflösen konnte.

§. 44.

Wenn daher die ganze Menge von Salz = a, der aufgelöste Theil = ξ ist; so werden a — ξ Gr. überbleiben, die als unaufgelöst nur das Volumen erhöhen. Will man nun das Gewicht einer vollkommenen Auflösung von x Gr. herausbringen; so weiß man, daß nach dem letzten Versuche für 380 Gr. die Auflösung 1359 Gr. wiegt. Für x Gr. wird sie also = $\frac{1359}{380}$ ξ Gr. seyn. Dies Gewicht muß noch mit a — ξ Gr. Salz, die nicht aufgelöst sind, vermehrt werden, und das ganze Gewicht ist = a — ξ + $\frac{1359}{380}$ ξ = z.

§. 45.

Um nun jetzt das Volumen zu finden, so haben wir erst $\frac{7}{17}$ (a — ξ) für dasjenige des nicht aufgelösten Salzes; alsdenn wissen wir aus dem letzten Versuche, daß 380 Gr. Salz ein Volumen von 1128,3 Gr. erfordern, und das für ξ Gr.

verlangte Volumen dividirt ist $= \frac{1128,3}{380}\xi$; das ganze Volumen also $= \frac{7}{15}(a - \xi) + \frac{1128,3}{380}\xi$, das mit dem Volumen der Phiole $= 1128,3$ gleich seyn muß. Löst man nun diese Gleichung auf; so erhält man

$$\xi = 450,9 - 0,1865\,a.$$

Da nun a größer seyn muß als 380, weil die Auflösung mehr als vollkommen ist, (es ist nemlich $a = 380 + b$,) so findet man

$$\xi = 380 - 0,1865\,b,$$

und daher ist das ganze Gewicht

$$z = 1359,1 + 0,5195\,b.$$

Nun ist 1359,1 das Gewicht der vollkommenen Solution; diejenige Solution also, die 6 Gr. Salz mehr haben wird, wird 0,5195. 6 Gr. mehr am Gewicht haben. Es ist daher eben das Verhältniß $dy : dx = 0,5195$, wie oben (§. 42.)

§. 46.

Diese letzte Gleichung zeigt uns, daß die krumme Linie, deren Abscissen x und Ordinaten y sind, da aufhört, wo x ist $= 380$, und daß sie, nach diesem Punkte, der Direktion ihrer Tangente folgt, so, daß sobald die Auflösung mehr Salz enthält, als sie auflösen konnte, der Ueberschuß des Gewichts dem Ueberschuß des Salzes proportional ist. Die gefundene Gleichung

$$y = 0,6963\,x - \frac{x\,x}{4298}$$

zeigt uns, daß es nicht dasselbige für minder starke Auflösungen ist. Der verschiedene Gebrauch dieser Gleichung ist folgender:

§. 47.

Da sie sich fürs Erste auf eine Auflösung bezieht, deren Volumen einem andern von 1128,3 Gr. süssem Wasser gleich ist; so will ich sie in eine andere verwandeln, die auf eine Auflösung paßt, deren Volumen einem andern von 1000 Gr. süssem Wasser gleich ist; wo ich nämlich das letzte Glied x x : 4298 mit 1,1283 vervielfältigen muß. Die neue Gleichung wird daher seyn

$$y = 0,6963\,x - \frac{x\,x}{3810}$$

und das Gewicht der Auflösung

$$z = 1000 + 0,6963.\,x - \frac{x\,x}{3810}$$

aus dieser Gleichung entsteht die folgende Tafel:

Gewicht des Salzes X	Gewicht der Auflösung Z	Gewicht des Salzes X	Gewicht der Auflösung Z	Gewicht des Salzes X	Gewicht der Auflösung Z
0	1000	120	1080	240	1152
10	1007	130	1086	250	1158
20	1014	140	1093	260	1163
30	1021	150	1099	270	1169
40	1027	160	1105	280	1157
50	1034	170	1111	290	1180
60	1041	180	1117	300	1185
70	1047	190	1123	310	1191
80	1054	200	1129	320	1196
90	1060	210	1135	330	2201
100	1067	220	1141	336,8	1204,7
110	1073	230	1146	— —	— —

§. 48.

Der erste Nutzen dieser Tafel besteht darinn, daß man genau dadurch bestimmen kann, wie viel Salz in einer jeden Sole enthalten ist. Man nimmt zu dem Ende ein beliebiges Maaß, füllt es mit Sole und bemerkt das Gewicht. Alsdenn füllt man dasselbe Maaß mit süssem Wasser, um eben so das Gewicht desselben zu bemerken. Nun beruht die ganze Rechnung nur auf 2 Gleichungen. Man sagt zuerst: wie sich das Gewicht des süssen Wassers zum Gewicht der Sole verhält, so verhält sich 1000 zu z. Ist dies aufgelöst, so erhält man die ver-

langte Zahl. Diese Zahl nun sucht man in der zweiten Columne der Tafel; so wird man in der ersten Columne die ihr entsprechende Zahl x finden. Denn sage man: wie sich verhält z zu x, so verhält sich das gegebene Gewicht der Sole zum zu findenden Gewichte des Salzes.

§. 49.

Man nehme z. B. an, der Würfelfuß süsses Wasser wöge 63 und derselbe Fuß Sole 74 Pfund. Hieraus kann man erstlich schliessen: wie sich verhält 63 zu 74; so verhält sich 1000 zu 1175. Sucht man nun diese Zahl in der zweiten Columne; so wird man die ihr entsprechende 280 in der ersten finden. Nun sage man, wie sich verhält 1175 zu 74; oder besser wie 1000 zu 63; so verhält sich 280 zu $17\frac{2}{3}$. Es enthält daher der Würfelfuß dieser Sole $17\frac{2}{3}$ Pf. Salz.

§. 50.

Man kann sich dieser Tafel noch ferner bedienen, wenn man eine Auflösung von einer gegebenen specifischen Schwere bereiten will: nur muß dieselbe kleiner als bey einer vollkommenen Auflösung seyn. Man setze daher die specifische Schwere des süssen Wassers auf 1000, und bestimme durch dieselben Einheiten die specifische Schwere der Auflösung. Sobald dies geschehen ist, suche man die Zahl in der Columne z, und man wird die ihr entsprechende in der Columne x finden. Da nun z das Gewicht der Auflösung und x das des darinn befindlichen Salzes

bedeutet; so ziehe man x von z ab, der Rest ist alsdenn das Gewicht des süssen Wassers in der Auflösung. Es sey z. B. das specifische Gewicht einer Auflösung = 1100 = z; so wird die entsprechende Zahl x = 152 seyn. Woraus man denn erhält z — x = 948, so, daß man daher zu dieser Auflösung 152 Gr. Salz mit 948 Gr. süssem Wasser mischen muß.

§. 51.

Will man wissen, wie viel man von einer schwachen Sole abzudampfen hat, bis sie sich zu krystallisiren anfängt; so kann man sich gleichfalls dieser Tafel bedienen. Man suche anfangs die specifische Schwere der Auflösung, wenn die des süssen Wassers auf 1000 gesetzt war. Denn die gefundene Zahl in der Columne z, und man wird in der Columne x das Gewicht des darinn befindlichen Salzes finden. Weil nun in einer vollkommenen Auflösung von 1204,7 Gr. 336,8 Gr. Salz befindlich ist; so sage man; wie sich verhält 336,8 zu 1204,7, so verhält sich x zu $\frac{1204,7}{336,8}$ x. Man muß daher z — $\frac{1204,7}{336,8}$ x Gr. abdampfen lassen.

§. 52.

Man setze z. B. das specifische Gewicht der Auflösung sey = 1100. Es werden daher x = 152 Gr. Salz darin befindlich seyn. Es ist also

$$\frac{1204,7}{336,8} x = 543$$

z — 543 = 557. Gr.,

so daß man von 1100 Gr. der Auflösung 557, also etwa die Hälfte abdampfen lassen muß.

§. 53.

Will man auch das verminderte Volumen der Auflösung bestimmen, so darf man nur bemerken, daß das Volumen einer vollkommenen Auflösung 1000 ist, sobald sich 336,8 Gr. Salz darinn befinden; denn jedes Gewicht der Columne z ist auf dieses Volumen zurückgebracht. Man sage daher wie sich verhält 336,8 zu 1000, so verhält sich das gefundene Gewicht $x = 152$ zu 451. Wenn daher das Volumen der Auflösung auf 1000 gesetzt ist; so muß sie durchs Abdampfen auf 451 zurückgebracht werden, wenn man sie zu einer vollkommenen Auflösung machen will. Man wird also $1000 - 451 = 549$ Theile davon abdampfen lassen müssen. Man sieht daraus, daß das Volumen sich weit ansehnlicher, als das Gewicht vermindert.

§. 54.

Wenn man sehr feuchtes Salz nach Gewicht kauft; so kann ebenfalls die Menge der Feuchtigkeit nach dieser Tafel bestimmen. Ich will annehmen, daß 300 Gr. trockenes Salz eine Auflösung von 1185 Gr. geben, das Volumen soll demjenigen von 1000 Gr. süsses Wassers gleich seyn. Nun nehme man 300 Gr. des nassen Salzes, schütte 885 Gr. süsses Wasser darauf, die Auflösung wird alsdenn 1185 Gr. schwer seyn und das Volumen derselben würde einem

andern von 1000 Gr. süssem Wasser gleich seyn, wenn das Salz trocken wäre. Um nun den Unterschied zu finden, nehme man eine kleine Phiole mit ganz geradem Halse, fülle sie erst mit süssem Wasser, und dann mit der Auflösung, nehme das Gewicht von beiden und sage alsdenn: wie sich das Gewicht des süssen Wassers zum Gewichte der Auflösung verhält, so verhält sich 1000 zu z; sobald dies ausfindig gemacht ist, sieht man, um wie viel die Zahl kleiner als 1185 ist. Gesetzt, man hätte nur 1180 gefunden; so suche man diese Zahl in der Columne z, und man wird $x = 290$ finden. Wöge aber die Auflösung überhaupt 1185, so müsse man sagen: wie sich 1180 zu 1185 verhält, so verhält sich 290 zu $291\frac{1}{4}$. Man sieht hieraus, daß in 300 Gr. eines feuchten Salzes nur $291\frac{1}{4}$ Gr. Salz wirklich befindlich sind, die übrigen $8\frac{3}{4}$ Gr. Feuchtigkeit dampfen beim Trocknen davon.

III. Bemerkungen über die verschiedenen Arten die Güte der Solen zu schätzen.

§. 55.

Die Güte der Solen hängt hauptsächlich von der Menge des darinn befindlichen Salzes ab, die man daher zu schätzen hat. In einigen Salinen nimmt man eine vollkommene Auflösung zur Basis und theilt den absoluten Grad der Sole in 32 Theile. Doch scheint diese Methode

sehr unentscheidend zu seyn, weil man noch obendrein zu bestimmen hat, ob die Sole, das darinn befindliche Salz und das süsse Wasser gemessen oder gewogen seyn muß, und welches von diesen drey Stücken zur Basis angenommen ist. Gesetzt nun auch, daß sich dieses leicht aus einander setzen liesse; so bleibt doch noch eine andere, nicht sobald zu überwindende Schwierigkeit, nemlich die Veränderung, der jede so genannte vollkommene Auflösung unterworfen ist, übrig. Jederman weiß, wie sehr der Grad des Salzes einer vollkommenen Auflösung von ihrer Wärme abhängt, und sieht daher gewiß leicht die Verwerflichkeit dieser Methode.

§. 56.

Bey den andern gewöhnlichen Arten die Salze zu schätzen, halt' ich's für weit sicherer und bequemer, das Gewicht dem Maaße vorzuziehen, weil dieses zu veränderlich ist, je nachdem die Krystallen regel- oder unregelmäßig sind.

§. 57.

Die Sole kann ohne Unterschied gemessen oder gewogen seyn; doch ist es nicht einerley, wenn man sagt ein Pf. Sole enthält zweimal so viel als ein Pf. einer andern Sole, und ein Maaß derselben enthält zweimal so viel als ein anderes Maaß. Die gegebene Tafel bezieht sich auf Volumina, die 1000 Gr. süssem Wasser gleich sind. Man nehme daher zwey Solen, die eine

von 50 und die andere von 300 Gr. Salz. Zufolge der Tafel muß das Gewicht der ersten 1099 und das Gewicht der andern 1185 seyn. Ob hier nun gleich das Maaß dasselbe ist; so ist doch das Gewicht wie 1099 von 1185 verschieden. Wollte man nun das letzte Gewicht auf das erste zurückbringen; so müßte man gleichfalls die 300 Gr. nach dem Verhältniß von 1185 zu 1099 zurückbringen, was alsdenn $278\frac{1}{4}$ geben würde. Die Menge des Salzes verhielte sich also wie 150 zu $278\frac{1}{4}$.

§. 58.

Da nun die beiden Sätze des vorigen § so wesentlich verschieden sind, so kann man auch den einen nicht für den andern gebrauchen, ohne eine ähnliche Reduktion zu machen, und diese ist um so nothwendiger, weil die Abdampfung das Volumen weit stärker als das Gewicht vermindert.

§. 59.

Schätzt man daher die Sole nach dem Maaß und das Salz nach Gewicht, so darf man nur ein für allemal bestimmen, was man für ein Maaß und Gewicht nehmen will, und die gegebene Tafel wird ohne Mühe angewandt werden können. Man füllt zu dem Ende das Maaß mit süssem Wasser und theilt nachher das bestimmte Gewicht desselben in 1000 Theile, und jeder derselben wird alsdenn für eine Einheit der Zahlen gelten, die die Tafel anzeigt.

§. 60.

Man nehme z. B. eine Pinte von 30 Unzen süssem Wasser zum Maaß an, sage alsdann, wie 1000 zu 30; so verhält sich jede Zahl der Tafel zu der zu findenden. Hat man diese Zahl gefunden, und sie an die Stelle der Zahl der Tafel gesetzt, so erhält man auf diese Art eine andre Tafel, die geradezu auf jedes Maaß und Gewicht anwendbar ist. Man wird also z. B. statt $x = 200$ und $z = 1129$, $x = 3$ und $z = 33\frac{87}{100}$ finden, welches so viel sagen will, daß eine Pinte Sole von $33\frac{87}{100}$ Unzen, 3 Unzen Salz enthält.

§. 61.

Die Art, die Güte der Sole durchs Gewicht des in einem bestimmten Gewichte von Sole enthaltenen Salzes zu bestimmen, ist nicht so bequem; weil man allzeit vom Volumen anfangen muß, um den Ueberschuß des specifischen Gewichts der Sole vor dem süssen Wasser zu finden, und erst dann das Gewicht der Sole mit dem Gewicht des Salzes vergleichen kann.

§. 62.

Will man aber nach diesem eine Vergleichung unter den Gewichten anstellen; so wird ebenfalls die gegebene Tafel zu gebrauchen seyn. Denn, wenn sie sich gleich auf ein gewisses Volumen bezieht; so kann man doch jederzeit analogisch schliessen: wie sich jede Zahl z zu der ent-

sprechenden x verhält; so verhält sich ein Pfund Sole zu der zu findenden Zahl, die das Gewicht des in diesem Pf. enthaltenen Salzes anzeigen wird.

IV. Bemerkungen über die Salzwaagen.

§. 63.

Aus dem schon angeführten wird es ganz leicht seyn, die Salzwaagen einzurichten, und ihre Eintheilungen zu bestimmen. Es sind bekanntlich dieselben Instrumente, die man zur Bestimmung des specifischen Gewichts aller Flüßigkeiten anwendet. Man muß sie daher so einrichten, daß das Gewicht des Wassers auf 1000 gerechnet sey, und daß man sich ihrer doch noch für die stärksten Solen bedienen könne. Alsdenn werden sie das Gewicht der Solen, nach den in unserer Tabelle in der Columne z befindlichen Zahlen angeben; und man wird eben so die entsprechende x, als das Gewicht des Salzes von 1000 Gr. Wasser bey gleichem Volumen finden.

§. 64.

Will man aber diese Instrumente nach einem gewissen Maaße einrichten, so, daß sie nur unmittelbar das absolute Gewicht des Salzes anzeigen, das dieses Maaß Sole enthält: so mache man vorher die oben angezeigte Reduktion der Tafel (§. 59. 60.) und setze statt der Zahlen z, die das Instrument in diesem Falle anzeigt (§. 63)

die reduzirte x, und auf diese Art wird sie das Instrument unmittelbar anzeigen.

§. 65.

Jede Salzwaage hat bis jetzt noch einen mehr oder minder ansehnlichen Mangel an Genauigkeit. Diejenige, die man noch am leichtesten erhalten kann, und vielleicht auch die genaueste ist, besteht aus einer Phiole mit einem geraden Halse.

§. 66.

In Salinen hat man gewöhnlich einen runden Cylinder, unten mit einer Kugel versehen, worinn Gewichte befindlich sind. Statt des Cylinders nimmt man auch eine konische Figur. Auch bedient man sich wol einer Kugel, die specifisch schwerer als das Liquidum ist, dessen spec. Schwere man bestimmen will. Sie wird an einer Waage aufgehangen, in die Flüßigkeit hineingelassen, und aus dem Verluste ihres Gewichts der Gehalt der Flüßigkeit berechnet.

V. Bemerkungen über die Veränderungen des Gewichts, die die Wärme in den Solen hervorbringt.

§. 67.

Ich habe schon oben bemerkt, daß die Wärme, die jeden Körper ausdehnt, auch beträchtliche Veränderungen im Gewicht und in der speci-

fischen Schwere der Solen, hauptsächlich der vollkommen gesättigten hervorbringt. Um nun zu erfahren, ob die Ausdünstung der Solen der Ausdünstung des süssen Wassers proportional sey, oder ob sich jede Sole verschieden ausdehne; so nahm ich dieselbe Phiole, die ich schon oben zu meinen Versuchen gebraucht hatte, und füllte sie mit kochendem Wasser. Ich fand das Gewicht desselben 1089,3 Gr. schwer, und das Reaumursche Barometer auf 28 Zoll stehen; denn bey 15 Grad Reaumur. enthielt dieselbe Phiole 1128,3 Gr. süsses Wasser. Verhalten sich die Ausdehnungen wie das Gewicht desselben Volumens; so folgt daraus, daß ein Volumen vom heissen süssen Wasser von 15 Grad, bis zum 80sten Grad gewärmt, sich von 1089,3 bis 1128,3, folglich von 39,0 über 1089,3 Theile ausdehnt. Da nun diese 39 Theile 80 — 15 = 65 Graden des Wärmemessers entsprechen; so haben wir $\frac{19.38}{65}$ = $11\frac{1}{9}$ Theile, die 15 Graden entsprechen. Nimmt man nun diese $11\frac{1}{9}$ Theile von 1089,3, so bleiben 1077,2 für das Volumen, das dem süssen Wasser, das eben gefrieren will, entspricht. Nimmt man nun dies Volumen als 1000 gleich an; so wird das Volumen des kochenden Wassers 1000. $\frac{1128,3}{1077,2}$ = $1047\frac{1}{2}$ seyn. Es dehnen sich daher 1000 Theile Wasser, das eben gefrieren will, bis zu $1047\frac{1}{2}$ aus, wenn man es kochen läßt.

§. 68.

Eben diesen Versuch macht' ich mit einer sehr starken Salzauflösung. In einer Temperatur von 15 Grad wog sie 1354 Gr., hingegen beim Kochpunkte nur 1296 Gr. bey gleichem Volumen. Um das Wasser kochen zu lassen, setzt' ich die Phiole in siedendes Wasser, um dadurch denselben Grad der Wärme zu erhalten. Die Ausdehnung zeigte also auf 80 — 15 = 65 des Wärmemessers, gieng von 1296,8 bis auf 1354,0 und war folglich von 57,2 Theilen über 1296,8. Wir haben daher für den 15 Grad 13,2 Theile, diese von 1296,8 abgezogen, geben das Volumen dieser Auflösung, bey der Eiskälte = 1283,6. Nimmt man nun dies Volumen als 1000 gleich an; so wird eben das bey der Hitze des siedenden Wassers = 1000. $\frac{1354,0}{1283,6}$ = 1055 seyn. Man sieht hieraus, daß die Ausdehnung des süssen Wassers sich von 1000 bis $1047\frac{1}{2}$ erstreckt.

§. 69.

Bevor ich untersuche, was dieser Unterschied betragen kann, bemerke ich, daß ich nur das Volumen der Auflösung bey der Eiskälte nach einer ungegründeten Voraussetzung ausrechnete, denn außerdem, daß das Salzwasser schwer gefriert, setzt es noch während des Gefrierens den größten

Theil

Theil seines Salzes ab. Man muß daher die Proportion, die ich zwischen der Ausdehnung des süssen Wassers und der angewandten Auflösung, die wie $47\frac{1}{2}$ von 55 über 1000 verschieden ist, in diesem Sinne nicht nehmen. Es ist genug, daß sie in allen Fällen statt hat, wo die Auflösung nicht so kalt ist, um einen Theil des darinn enthaltenen Salzes abzusetzen, welches zum wenigsten nicht vor dem 13ten Grade der Wärme geschieht.

§. 70.

Um nun die Folgen zu sehen, die man aus dieser verschiedenen Dehnbarkeit ziehen kann, will ich die Auflösung im Zustande vom 15 Wärme, und dann in der Hitze des kochenden Wassers untersuchen. Bey der Temperatur von 15 Grad wog die Solution 1352 Gr. und ein gleiches Volumen vom süßen Wasser 1128,3. die spec. Schwere der Auflösung ist daher $= \frac{1354,0}{1128,3} = 1200$. Nun finden wir, daß zufolge der Tafel 330 Gr. Salz dieser spec. Schwere entsprechen, so, daß diese Auflösung bey einem Volumen, das 1000 Gr. süssem Wasser gleich ist, 330 Gr. Salz in sich aufnimmt.

§. 71.

Dieselbe Phiole, mit kochendem Wasser angefüllt, wog nur 1089,3 und mit einer eben so heissen Salzauflösung 1296,8 Gr. diese letzte

Zahl durch die erste dividirt giebt 1; 191 für das Verhältniß der specivischen Schwere, die in der Tafel nur 310 Gr. Salz anzeigen würde, statt daß sie die vorige Rechnung auf 330 angiebt.

§. 72.

Alle möglichen Veränderungen hängen also von zwey Ursachen, nemlich von der Stärke der Sole und vom Grade der Wärme ab. Denn je schwächer die Sole ist, desto mehr nähert sich die Dehnbarkeit derselben der Dehnbarkeit des süssen Wassers, und je näher die Wärme dem 15ten Grade des Reaumurschen Wärmemessers kömmt, desto mehr nähern sich die Resultate denjenigen, die in der Tafel über den 15ten Grad der Wärme gemacht sind.

§. 73.

Aus den angestellten Berechnungen erhellet daher, daß sich das süsse Wasser vom Eis- bis zum Kochpunkte, um $47\frac{1}{2}$ Theile in 1000 Theilen und die angewandte Solution um 55 Theile in 1000 ausdehnt, und folglich einen Unterschied von $8\frac{1}{2}$ Theilen ausmacht. Diese $8\frac{1}{2}$ Theile müssen auf die in der Sole enthaltenen 330 Gr. Salz vertheilt werden, wo man alsdenn 1 Theil auf 44 Gr. finden wird, so daß man auf jede 44 Gr. Salz, die ein Volumen Sole, (die 1000 Gr. süssem Wasser bey einer Temperatur von 15 Gr. gleich ist) eine Einheit auf den Grad der Dehnbarkeit derselben rechnen

mußte. Da aber die Solen, die man aus den Quellen gewinnet, und der Luft ausgesetzt läßt, wenig vom Wärmegrade der Luft verschieden sind, so sieht man leicht, daß der Unterschied zwischen dieser Wärme und der Temperatur von 15 Grad allezeit klein genug ist, daß das Resultat der Versuche nicht ansehnlich von denen verschieden seyn wird, die die Tafel angiebt.

§. 74.

Jedoch, wenn man auf diesen kleinen Unterschied acht haben will, so muß man zuvor die specivischen Schweren auf die Wärme des 15ten Grades zurückbringen.

§. 75.

Nun war mir noch zu untersuchen übrig, wie die Veränderungen der Wärme auf die Stärke der Solen, vornemlich der saturirten würken können. Ich ließ daher so viel Salz im siedenden Wasser auflösen, bis es sich wieder abzusetzen anfing, und goß darauf die Auflösung ganz siedend in meine Phiole. Als sie gefüllt war, so fand ich das Gewicht derselben 1353 Gr. Nach dem Erkalten setzte sich bey einer Temperatur von 14° Reaumurschen Wärmemessers etwas Salz am Boden ab, das abgeschieden und getrocknet 17 Gr. wog. Nun ließ ich auch die Auflösung abdampfen und fand noch 461 Gr. darinn, so daß ich überhaupt, mit den vorigen 17,481 Gr. erhielt.

§. 76.

Es schien mir sehr merkwürdig, daß die Auflösung beym Erkalten nur einen so kleinen Theil des Salzes abgesetzt hatte. Ich schließe daraus, daß der geringste Grad von Flüßigkeit hinreichend ist, um einen guten Theil des Salzes aufzulösen, wenn das Wasser beim Gefrieren alles sein Salz absetzt.

§. 77.

Da ich nun in einer kochenden und saturirten, 1353 Gr. schweren Auflösung 481 Gr. Salz gefunden hatte; so folgt es, daß sie 1353 — 481 das ist 872 Gr. süsses Wasser enthalten mußte. Man kann daher annehmen, daß sich in 872 Gr. süssem Wasser beim Kochen 552 Gr Salz, also mehr als die Hälfte auflösen lassen.

§. 78.

Nun setzt' ich auch eine mittelmäßig starke Salzauflösung einer Kälte von 5° unter dem Eispunkte des Reaumurschen Wärmemessers aus, der Frost würkte äußerst langsam darauf, indeß fand ich doch, daß man vermittelst einer strengen Kälte die schwachen Auflösungen ansehnlich zu verstärken im Stande ist.

VI. Bemerkungen über die Auflösungen einiger andern Salzarten.

§. 79.

Zu diesen Versuchen bedient ich mich einer Phiole, die genau 1128 Gr. süßes Wasser faßte.

Von den verschiedenen Salzarten nahm ich jedesmal 300 Gr. zur Untersuchung. Sie wurden alle im süssen Wasser beim 16ten Grade des Reaumurschen Wärmemessers aufgelöst. Ihr Gewicht bey dem angeführten Volumen von 1128 Gr. war folgendes.

Süsses Wasser	1128 Gr.
Kochsalz (§. 20.)	1316 —
Gereinigtes Salz	1314 —
Gemeiner Zucker	1243 —
Milchzucker	1230 —
Salpeter	1305 —
Mineralalkali	1263 —
Glaubersalz	1274 —
Vitriol	1315 —

Vom Alaun wollte das Wasser nur 300 Gr. auflösen. Ich versuchte durch kochendes Wasser so viel als möglich davon aufzulösen. Beim Erkalten setzte sich wieder etwas aus der Auflösung ab. Ich füllte die Phiole damit und fand sie 1220 Gr. schwer. Nach dem Abdampfen des Wassers erhielt ich 136 Gr. Alaun. Endlich machte ich auch noch einen Aufguß von Galläpfeln, so stark, wie ich ihn ohne Feuer bereiten konnte. Nach dem Filtriren fand ich ihn 1161 Gran schwer und sie war um 1161 — 1128 = 33 Gran schwerer als süsses Wasser. Die Verschiedenheiten, die man hier bemerken wird, zeigen, daß die Menge eines jeden Salzes, die in die Zwischenräume des Wassers eindringt, nicht einzig und allein von der Größe und Figur dieser Zwischenräume, sondern auch

von der Größe und Figur der Salztheilchen abhängt. Uebrigens habe ich nicht hinlängliche Erfahrungen um diese Größen und Figuren zu bestimmen.

Ueber einen merkwürdigen Frost vom Hr. von Castillon (Histoir. p. 106).

§. 1.

Die im Jahr 1767 am Ende des Decembers eingetretene Kälte hatte in der Nacht in meinem Laboratorium 2 Flaschen ergriffen, wovon die eine mit gemeinem, die andere mit destillirtem Wasser angefüllt war. Daß gemeines Wasser gefrirt, ist bekannt; merkwürdiger ist es vom destillirten.

§. 2.

Man sahe in der Mitte des Eises einen dichten festen Kern, der gegen die Oberfläche desselben einen ganz ansehnlichen Durchmesser hatte und gegen den Boden der Flasche abnahm. Er hatte die Gestalt einer Keule. Von diesem Kerne gingen Streifen von Luft in ordentlichen Absätzen, die sich nach allen Seiten ausbreiteten, sich regelmäßig bogen, und genau auf der innern Konvexität des Flaschenbodens hinliefen. Sie waren gleichfalls mit kleinen Luftkügelchen untermischt.

§. 3.

Diese Verschiedenheit beweist, daß die Destillation eine ansehnliche Veränderung in der

Textur der Wassertheilchen, oder wenigstens in der Verbindung derselben und der darinn enthaltenen Luft hervorbringt *).

§. 4.

Es standen in eben dem Laboratorium noch Gläser mit Scheidewasser und andern Auflösungen: der von ihnen aufsteigende Geruch war ein unwiderleglicher Beweis ihrer Ausdünstung. Ich dachte daher, daß die sonderbare Figur des Eises von den Ausdünstungen dieser Flüssigkeiten herrührte. Man mußte, um sich erst von der Richtigkeit dieser Muthmassung überzeugen, und dann den Ursachen nachspüren, warum dieselben Ausdünstungen eine so verschiedene Wirkung auf 2 Arten von Wasser hervorbringen könnten.

§. 5.

Die ausgedünsteten Theile der Flüssigkeiten konnten meiner Meinung nach diese Erscheinung bewürkt haben, entweder weil sie sich mit dem destillirten während der Bildung des Eises, oder vor derselben vermischten.

§. 6.

Um dies zu entscheiden brachte ich beide Flaschen in ein gehitztes Zimmer, vor aller Ausdünstung geschützt, und ließ sie daselbst noch einige Stunden länger, als das Eis aufgethaut

*) Eine andere Ursach kann auch die seyn, daß gemeines Wasser, nicht auf ähnliche Art sich bilden kann, weil die eingemischten fremden Theile es hindern. Anmerk.

war. Nun setzt' ich beide Flaschen wieder in die Kälte an einen von den Auflösungen ganz entfernten Ort. Es ergab sich die nemliche Erscheinung. In der einen Flasche mit gemeinem Wasser war das Eis wie gewöhnlich, hingegen in der andern mit destillirtem Wasser eben so sonderbar, wie vorher. Der Grund der Verschiedenheit liegt also unmöglich in den Ausdünstungen, die sich mit dem Wasser während der Bildung des Eises vermischen.

§. 7.

Wird sie nun aber etwa durch eine vorhergegangene Mischung, oder durch die Natur des destillirten Wassers selbst hervorgebracht? — Um mir diese Frage mit einem Versuche zu beantworten, that ich gemeines Wasser in eine Glasretorte und setzte dieselbe ins Sandbad. Bey einer ganz gelinden Wärme gieng etwas weniger als ein Drittheil in die Vorlage über. Auch dieses Wasser gab (eben destillirt, und also gewiß von jeder fremden Ausdünstung frey) ein dem ersten ähnliches Eis.

§. 8.

Indeß unterschieden doch drey auffallende Verschiedenheiten das Eis des eben destillirten Wassers von dem andern. Die Fäden und Kügelchen waren im erstern weit ansehnlicher als im andern. — Die Fäden schienen in dem andern von einem Mittelpunkte, und nicht von ei-

ner Axe auszugehen. Der Kern war im ersten sehr klein, im andern aber ansehnlich groß.

§. 9-13.

Um die Verschiedenheit zu sehen, die etwa die Figur des Gefässes in den Fäden bewürkte; nahm ich eine Glaskugel und füllte sie halb mit destillirtem Wasser. Der leergebliebene obere Theil der Kugel war inwendig von Stelle zu Stelle mit Wassertropfen bedeckt, die ohne Fäden und Luftkügelgen froren. — Das Wasser fieng von der Mitte aus zu frieren an. Anfangs war das Eis einfach ohne Fäden und Kugeln, die erst nachher bey der mehrerern Ausbreitung des Eises erschienen und mit der Dicke des Eises verhältnißmäßig zunahmen. Die Oberfläche des Eises war äußerst uneben und vom Wurme gefressenem Holze gleich. — Das Wasser in der Kugel fror weit schwerer und langsamer als das in den Flaschen enthaltene und die Oberfläche derselben war weit unebener. — Das Wasser fieng zuerst an der Oberfläche aufzuthauen an, wo sie die Wände der Gefässe berührt. Beym Aufthauen sah man die Luft aus den Fäden und Bläschen aufsteigen.

§. 14.

Es ist daher ausgemacht, daß die innere Verschiedenheit des gemeinen und destillirten Wassers die Verschiedenheit in seinem Eise hervor-

bringt. Ist es aber dabey nothwendig, daß das Feuer das Wasser in Dämpfe verwandelt hat? Sollte es nicht genug seyn, wenn es nur heftig darauf gewürkt hätte? Ich behaupte das Gegentheil. Gemeines Wasser, stark und lange Zeit hindurch gekocht, gab ganz gewöhnliches Eis.

§. 15.

Zum Maaße des Wassers nahm ich einen Rheinländischen Fuß, der genau $\frac{2}{3}\frac{2}{0}$ Pariser Fuß enthält, und zum Gewichte ein Berliner halbes Pfund, das nach Tillets Bestimmung genau 4408 Pariser Grane ausmacht.

§. 16.

Ich fand das gekochte Wasser etwas schwerer, als das gemeine. (a) — Das Volumen des gekochten Wassers, auf eine mittelmäßige Temperatur gebracht, verhält sich zum Volumen eben desselben gefrornen Wassers, wie 9 zu 10. (b) — Das specifike Gewicht des gekochten Wassers verhält sich zum spec. Gewichte des davon gefrornen Eises, wie 1 zu 0,9. (c) — Das spec. Gewicht des gekochten Wassers verhält sich zum spec. Gewicht des destillirten Wassers, was schon einige Zeit gestanden hat, wie 1 zu 1,00256. (d) — Das eben destillirte Wasser ist etwas schwerer als das vorige. (e) — Das spec. Gewicht des destillirten Wassers, das schon einige Zeit gestanden hat, verhält sich zum spec. Gewicht

des daraus gefrornen Eises wie 1 zu 0,929. (f) — Das vor einiger Zeit destillirte Wasser nimmt beym Gefrieren noch $\frac{1}{30}$ mehr des Raums ein, als vorher. Es dehnt sich daher weniger aus als das gekochte. (g) — Das spec. Gewicht des Eises aus dem gekochten Wasser verhält sich zum spec. Gewicht des Eises aus dem seit einiger Zeit destillirten, wie 1 zu 1,0341. (h) — Das spec. Gewicht des Eises aus dem frisch destillirten Wasser konnt ich nicht bestimmen, weil das Gefäß zerbrach und die Zunahme des Volumens in der Kugel unmerklich war. — Ueberhaupt aber ist das Ganze mit der möglichsten Genauigkeit gemessen und abgewogen.

Die erzählten Facta geben nach meiner Meinung die nachstehenden Folgerungen:

Destillirtes Wasser ist schwerer, als gekochtes, und letzteres enthält entweder mehr Luft, oder weniger Erdtheile. — Gekochtes Wasser wird beim Frieren mehr ausgedehnt, als destillirtes, weil es mehr Luft enthält *). Eben destillirtes Wasser ist etwas schwerer, als wenn es schon einige Zeit gestanden hatte; weil sich mit der Zeit etwas Luft damit vermischt. — Die Fäden und Kügelchen sind in eben destillirtem

*) Daß gekochtes Wasser mehr Luft enthalte, ist wohl der gemeinen Erfahrung entgegen. Daß es mehr ausgedehnt werde, rührt vielleicht daher, daß durch das Kochen die natürliche Lage der Wassertheile gestört ist, und sie sich nicht so geschwind in diese Lage wieder begeben können; daher mehr Raum einnehmen. Anm.

Wasser weit stärker, als wenn dasselbe schon etwas gestanden hat; weil die Luft weit inniger damit gemischt ist. — Jedes Wasser ist schon verschiedenemal in Dämpfe verwandelt, und, so zu sagen, von Luft und Sonne destillirt.

Inzwischen ist die Verbindung der Wasser- und Lufttheilchen bey gemeinem Wasser nicht eine und eben dieselbe, wie beim destillirten; und diese kann nur allein von der Abwesenheit oder Gegenwart der Wärme abhangen *). Sollte man nicht hieraus schliessen können, daß die Würkung der Sonne von der Würkung des Feuers verschieden sey? daß jene das Wasser zersetze und diese es auflöse, wie schon Locke muthmaßte und le Roi durch sinnreiche Versuche bewieß? Oder sollte es nicht folgen, daß die Würkung der Wärme die Wassertheilchen von den Salzen und andern fremdartigen Theilen trennt, was die Würkung des Feuers nicht auszurichten vermag? Auch ist das Regenwasser, als eine Mischung von dem in der Luft aufgelösten und von der Sonne zersetzten Wasser nicht so rein, als das destillirte, und weit reiner als das gemeine, das von Neuem mit fremdartigen Theilen geschwängert ist.

Die Fäden und Kugeln, die man im Eise des destillirten Wassers bemerkt, nehmen verhält-

*) Sollte man hier auch nicht etwas Rücksicht auf die verborgene (latente) Wärme nehmen können? Anm.

nißmäßig mit dem Eise zu. Wo sind die Grenzen dieser Zunahme? — Worinn unterscheidet sich das Eis des einmal destillirten Wassers von demjenigen des öfterer destillirten? — Giebt die künstliche Kälte eben das Eis als die natürliche? — Dies sind Fragen, die ich jetzt noch nicht beantworten kann, da ich in dem Laufe meiner Versuche unterbrochen bin.

Berechnungen, worauf sich die Sätze des 16ten §. gründen (S 112.).

Ich habe genau die Höhe des Eises in der Flasche bezeichnet. Das Eis sowohl als auch nachher das wieder aufgethauete Wasser habe ich mit der Flasche gewogen und allezeit dasselbe Gewicht erhalten. Die Resultate meiner Versuche sind folgende;

a) Gekochtes und nachher gefrornes Wasser wog

mit der Flasche Lothe 77,875
die leere Flasche — 47,375.

das Wasser wog daher Lothe 30,5

Dieses Wasser nahm einen Raum von 24,8 Würfelzollen ein. Das Gewicht von einem Würfelfuße oder von 1728 Würfelzollen ist daher etwas mehr als 2125,161 Loth oder 66,4113 Pfund.

Nehm ich die Mittelzahl von verschiedenen Versuchen; so find' ich, daß ein Würfelfuß gemeines Wasser 66,055 Pfund wiegt: denn das spec. Gewicht des gekochten Wassers verhält sich zu dem des gemeinen Wassers etwa wie 1 zu 0,995.

Ich bemerke beyläufig, daß Ludolff das Gewicht eines Würfelfusses Wasser nur zu 64 Pfund 7 Unz. 2 Drach. angegeben hat. (S. Mem. de l'Acad. 1749 S. 35).

b) Das gekochte Wasser, das den Raum des Eises einnahm, wog genau 33,875 Loth; es nahm also etwa 27,544 Würfelfuße oder auch noch etwas mehr ein, und das würkliche Maas des Wassers fand sich so wie es die Rechnung ergab. Denn die Basis des Prisma hatte 4 Quadratzoll und die Höhe des Wassers betrug etwas weniger als $6\frac{2}{10}$ Zoll. Aber 27,544 — 24,8 = 2,744; und 274: 24,8 = 1: 9,4; und 24,8: 27,544 = 1: 1,11;

c) da nun 27,544 Würfelzoll Eis vom gekochten Wasser 30,5 Loth wiegen; so wiegt der Würfelfuß dieses Eises etwas weniger als 1913,448 Loth und 2125,161 : 1913,448 = 1: 0,9.

d) Das Eis aus destillirtem Wasser wog
mit der Flasche 77,25 Loth
die leere Flasche 41 Loth

das Gewicht des Wassers 36,25.

Dieses Wasser füllte einen Raum von 29,4 Würfelzollen; der Würfelfuß wiegt daher 2130,612 Loth; und

2125,161 : 2130,612 = 1 : 1,00256;

e) das eben destillirte Wasser in der Kugel wog mit derselben 64,63 Loth; die leere Kugel aber 11,63 Loth, das Wasser also 53 Loth. Es nahm einen Raum von 42,4 Würfelzollen ein; der Würfelfuß desselben wog also 2160 Loth, und wenn es einige Zeit gestanden hatte 2130,612 Loth.

f) Seit einiger Zeit destillirtes Wasser, das den Raum des Eises einnahm, wog genau 39 Loth; das Eis nahm also einen Raum von 31,63 Würfelzollen ein; denn 36,25 Loth : 39 Loth = 29,4 Würfelzoll: 31,63 Würfelfuß, welche Berechnung sehr genau mit dem Maaße des Prisma überein kömmt, worinn das Wasser bis auf $7\frac{9}{10}$ Zoll stieg.

Da nun 31,63 Würfelzoll von diesem Eise 36,25 Loth wiegen; so wiegt ein Würfelfuß desselben Eises 1980,398 Loth. Und 2130,612 : 1980,398 = 1 : 0,929; genauer aber wie 1 : 0,928571428571428571 u. s. w.

g) Aufgethautes Eis von dem seit einiger Zeit destillirten Wasser nahm einen Raum von 29,4 Würfelzollen ein; dieselbe Menge gefror-

nen Wassers 31,63 Würfelzolle; und 31,63 — 29,4 = 2,23; und 2,23 : 29,4 = 1 : 13,18;

h) Ein Würfelfuß Eis vom gekochten Wasser wiegt 1913,448 Loth. Ein Würfelfuß Eis vom destillirten schon etwas gestandenen Wasser 1980,398 Loth und 1913,448 : 1980,398 = 1 : 1,0349.

Chemische Bemerkungen

aus den

Philosophischen Transactionen

der königl. Gesellschaft in London.

Philosophische Transactionen.

Sieben und vierzigster Band.

Jahr 1751. und 1752.

Versuche mit dem Gifte von Lamas und von Ticunas, an einer Menge lebender Thiere; von D. Herissant. (S. 75 ff.).

Herr von Condamine, der durch das Innere von Süd-Amerika von der Küste der Südsee bis zur Küste von Brasilien und Guiana, den Amazonenfluß hinabgefahren war; brachte bey seiner Zurückkunft nach Paris einen kleinen Vorrath eines äußerst gefährlichen Giftes mit, welches bey den Indianern von Lamas *), Tieu-

*) Lamas ist ein Spanischer Flecken in Ober-Peru. Ihr berüchtigtes Gift zur Vergiftung ihrer Pfeile, ist von dem der andern Indianischen Völkerschaften, welche

nas, Pevas und auch bey den Yamoes sehr im Gebrauch ist, welche dasselbe vermittelst des Feuers, aus verschiedenen Pflanzen, und vorzüglich aus gewissen, von den Franzosen Lianas genannten Pflanzen auspressen.

Diese Indianer verfertigen sich lange Blasröhre zu Waffen, vorzüglich auf der Jagd. Hiezu machen sie kleine Pfeile von Palmenbäumen, woran sie einen kleinen Quast von Baumwolle befestigen, welcher genau die Mündung des Rohrs ausfüllt. Die Spitze dieser kleinen Pfeile tunken sie in dieses Gift, welches, besonders wenn es noch frisch ist, eine solche Würkung hat, daß gewisse Thiere, die der Pfeil bis zum Bluten verwundet hat, in weniger als einer Minute dadurch getödtet werden.

Herr von Condamine sagt: „zu Cayenne habe er einen Versuch gemacht, ob dieses Gift, das er über ein Jahr lang aufbewahrte, noch immer seine Kraft habe; und, ob der Zucker ein so würksames Gegengift sey, als man ihm versicherte. Beyde Versuche wären in Ge-

die Ufer des Amazonenflusses bewohnen, verschieden. — Das Gift von Ticunas ist wegen seiner würkenden Kraft das berüchtigste von allen. Man sagt, daß das von Lamas seine Stärke eher verliehrt, aber daß es für gewisse Thiere geschickter sey als das von Ticunas. Die gewöhnliche Meinung ist, daß beyde Arten mit einander vermischt, hiedurch eine größere und würksamere Kraft erlangen. Anm.

genwart des Befehlshabers, verschiedener Officiere von der Besatzung und des königl. Arztes angestellt worden.

Ein Huhn, welches durch einen dieser kleinen aus dem Blasrohre geschossenen Pfeile, dessen Spitze wenigstens schon 13 Monat vorher in das Gift getunket war, nur ganz leicht verwundet wurde; lebte etwa eine halbe Viertelstunde. Ein anderes, in dessen Flügel mit einem dieser Pfeile, der vor kurzen in dieses mit Wasser vermischte Gift, getunket war, gestochen und sogleich wieder aus der Wunde herausgezogen wurde, schien eine Minute nachher zu taumeln, es fiel in Zuckungen, und ob wir ihm gleich hatten Zucker verschlucken lassen, so starb es doch. Ein drittes, welches mit demselben Pfeile, der aufs neue in das Gift getaucht war, gestochen, aber dem auch augenblicklich mit eben dem Mittel zu Hülfe gekommen wurde; verrieth gar nichts von einem Uebelbefinden." *)

*) Robertson führt in seiner Geschichte von Amerika im 4ten Buche bey Gelegenheit der Beschreibung von den Jagden der Wilden unter andern an: „das sonderbarste hiebey ist die Entdeckung eines Gifts, worinn sie ihre Jagdpfeile und Spiese tauchen. Die geringste Wunde mit diesen vergifteten Pfeilen ist tödtlich. Dringen sie auch nur durch die Haut, so gerinnt und erstarrt das Blut augenblicklich, und das stärkste Thier fällt leblos nieder. Und doch steckt dieses so heftige und starke Gift das Fleisch des durch ihn getödteten Thiers nicht an: dies darf man sicher und unbesorgt essen; und es behält seinen vorigen Geschmack und alle seine Eigenschaften. Die sämtlichen Völker längst

Ich erstaunte, und bekam sogleich ein Verlangen, diese Versuche selbst, und zwar an verschiedenen Arten von Thieren anzustellen. Herr von Condamine schenkte mir zu dieser Absicht etwas von diesem Gifte.

Beynahe wäre ich durch zwey Zufälle zu der Ausführung meines Vorhabens unfähig durch den Tod gemacht, dem ich mit genauer Noth entgieng. Herr von Condamine hatte mir erzählt, daß die Indianer, wenn sie von ihrem Gifte Gebrauch machen wollten, dasselbe vorher in Wasser auflöseten, und dann an einem gelinden Feur so lange ausdünsten liessen, bis es die Beschaffenheit eines zähen Extracts erreicht habe. Ich machte diese Zubereitung in einer kleinen Kammer, in der ein Knabe mit Arbeiten beschäftigt war, und dachte nicht daran, ihn herausgehen zu lassen, weil ich dem Gifte keine schlimme Würkung zutraute, ohne vorher durch eine Wunde in das Blut eingedrungen zu seyn. Auch erinnerte ich mich damals nicht, daß Herr von Condamine hinzufügte: „daß man nemlich dort im Lande die Gewohnheit habe, bey der Zubereitung dieses Gifts, ein altes Weib, wel-

dem Maragwon und Oroonoko kennen diese Giftmischung, deren vornehmstes Ingredienz der, aus der Wurzel der Curare, einer Art Weiden, gezogene Saft ist. In andern Gegenden von Amerika gebrauchen sie den Saft der Manchenille zu eben derselben Absicht, und seine Würkung ist eben so heftig und schnell." Anm.

ches den Tod verwirkt habe, für das Kochen desselben Sorge tragen zu lassen, und sie zu dieser Absicht in einen abgesonderten Raum allein einschlösse. Wenn dieses Weib stürbe, so wäre das ein Zeichen, daß das Gift genug gekocht und alle zu seiner Güte erforderlichen Eigenschaften erreicht habe." Ich wurde meine Unvorsichtigkeit sehr bald gewahr: ich bemerkte, daß der Knabe, welcher sich etwa drey Viertelstunden daselbst aufgehalten hatte, mit kreuzweis übereinander geschlagenen Armen still saß. Ich verwieß ihm seine Trägheit; aber er antwortete mir mit zitternder Stimme, daß ihm übel wäre, und daß er eine große Schwachheit fühlte. Außerordentlich war meine Bekümmerniß bey diesem Anblicke; aber glücklicherweise kostete es mir nichts als den Schrecken. Ich führte den Knaben unverzüglich in den Hof und ließ ihm ein Quartier guten Wein, worinn ich ein Viertel Pfund Zucker aufgelöset hatte, austrinken. Nach und nach kam er wieder zu Kräften, und war bald im Stande nach seiner Wohnung zurück zu kehren, sehr lustig und vergnügt, und ohne Empfindung von der Gefahr, worinn er gewesen war. Einige Tage nachher versicherte er mir, daß er seit jenem Tage nicht die geringste Unpäßlichkeit gefühlt habe.

So schreckend dieser Vorfall war, so siegte doch die Neugierde, den Versuch zu wieder-

hohlen, über meine Furcht. Strafbar würde es gewesen seyn, diesen Versuch mit irgend jemand als mit mir selbst anzustellen. Ich entschloß mich daher zu dieser Gefahr, oder überredete mich vielmehr, daß nichts dabey zu wagen sey, weil ich, sobald die Würkung des Gifts einen gewissen Grad erreicht hätte, zeitig genug entfliehen könnte. Ueberdies ward ich auch durch den guten Ausgang des vorhergehenden Zufalls dreist gemacht. Ich veranstaltete also alles grade wie das vorigemal, und blieb in der Kammer. Ohngefehr nach einer Stunde war es mir, als wenn ich in die Knie sinken wollte; meine Arme wurden so schwach, daß ich sie kaum gebrauchen konnte. Ich hatte grade noch Zeit genug aus dem Kabinet in den Hof hinunter zu gehen; woselbst ich mir, wie vorher bey dem Knaben, Wein und Zucker bringen ließ.

Dies war die erste Gefahr; die zweyte war nicht geringer. — Nachdem ich dem aufgelöseten Gifte von Ticunas die angezeigte Beschaffenheit eines Extracts gegeben hatte; so that ich es in eine Flasche, die ich vest zupfropfte, und in einem Pult zum vorgesetzten Gebrauch verschloß.

Mit diesen Versuchen machte ich den 6sten Jun. 1748. den Anfang; an einem so schwülen Tage, daß ich mich bis aufs Hemde

auszog, und meine Brust und Arme blos ließ. In meiner linken Hand hielt ich die Flasche, von welcher der Stopfen mit großer Heftigkeit an den Balken flog. In demselben Augenblick quoll ein gelblicher Dampf aus der Flasche, von einem äußerst durchdringenden Geruch, dem der Saft selbst sogleich nachfolgte, und sich ganz über dem Rand am Halse der Flasche verbreitete. Ich war so bestürzt bey diesem unerwarteten Zufall, daß ich glaubte — welches sehr möglich war — daß die Flasche gesprungen wäre; und sobald ich meine Hände, Arme und Brust, von dem Gifte, welches sie beym Herausfahren besprützt hatte, an verschiedenen Stellen gefärbt sahe, so betrachtete ich mich als einen todten Menschen; welches auch ohnfehlbar hätte erfolgen müssen, wenn die Flasche gesprungen wäre und die Glasstücken mich geritzt oder geschnitten hätten. Aber glücklicherweise geschahe dieses nicht; und ich faßte sogleich wieder Muth, als ich mich nach einigen Minuten eben so wohl befand, wie vor dem Herausfliegen des Giftes, dessen Würkung allemal augenblicklich erfolgt, es machte mir weiter keine Mühe, als mich zu waschen.

Durch diesen Zufall lernte ich, daß das auf diese Art zubereitete Gift nicht in eine vest zugestopfte Bouteille darf gethan werden, sondern daß es besser sey, dasselbe in einem gla-

fürten irdnen Topfe, der blos mit einem Pappiere bedeckt ist, zu verwahren. Die Versuche, die ich mit diesem Gifte eine geraume Zeit nachher anstellte, überzeugten mich, daß es durch die Ausdünstung nicht im geringsten von seiner Würkung verliehre.

Diese beiden Vorfälle rathen zu der größten Behutsamkeit, da nur ein einziger durch eine kleine Verletzung in das Blut eingedrungener Tropfen desselben unterweilen hinlänglich ist, den Tod oder wenigstens eine gewaltige Revolution in der thierischen Oekonomie hervorzubringen. Ganz anders verhält es sich, wenn man es einnimmt, in welchem Falle es nicht den geringsten Schaden verursacht.

Von allen, bey den gleich zu beschreibenden Versuchen gebrauchten, Thieren wurden blos die Vierfüssigen und die Vögel durch das Gift getödtet: die Fische *), die Insecten **) und die Gewürmer ***) wurden nicht getödtet, obgleich verschiedene von ihnen dadurch in unnatürliche Zufälle zu gerathen schienen.

*) Ich nahm dazu den Karpfen, den Aal, den Hecht, den Gründling, die Barbe und den Schleyhe.

**) Als die Raupe, die Biene, verschiedene zwey- und vierflügelichte Fliegen, die Maulwurfsgrille, Buttervögel, Maykäfer.

***) Z. E. Regenwürmer, Ottern, Schnecken.

Daß man nach Herrn von Condamine die von diesem Gifte getödteten Thiere, ohne alle Besorgniß übler Folgen, essen könne; habe ich aus eigner Erfahrung an mir und an andern Personen wahr befunden.

Tagebuch der angestellten Versuche.

Den 6sten Jun. 1748. machte ich eine kleine Wunde 3‴ lang in den Hinterschenkel eines Kaninichens von sechs Monaten: in diese Wunde steckte ich ein Töstgen Baumwolle, die in das Gift von Ticunas eingetaucht war. Das Thier starb plötzlich, und ehe ich einmal die Wunde verbinden konnte, in meinen Händen, ohne das geringste Merkmahl eines empfundenen Schmerzens.

Eben so starben denselben Tag noch acht Kaninichen, und vier Hunde ohngefehr in einer Minute.

Den 7ten Jun. tunkte ich die Spitze einer Lanzette in das Gift, und stach damit vier Katzen und zwey Kaninichen einigen in den Kopf und andern in die Pfoten. Die Kaninichen starben eben so plötzlich als am vorigen Tage; die Katzen aber hielten ohngefehr drey Minuten aus. Bey jeder neuen Verwundung tauchte ich die Lanzette aufs neue in das Gift.

Noch machte ich eine kleine Wunde von 2''' am Hinterschenkel eines Kaninichens, und steckte auf einem kleinen baumwollenen Polster etwas Extracte von Opium mit etwas Weingeist hinein. Aber dieses verursachte nicht die mindeste Revolution in dem Thiere; eben so wenig als der Arsenik, den ich bey einem andern auf eben die Art anbrachte.

Bey einem dritten gerieth durch den Extract von weisser Nießwurtz dieses Thier in Convulsionen, so wie ich vorher bey den Thieren, die von dem Gifte von Ticunas starben, bemerkt hatte. Indeß starb dieses Kaninichen nicht, sondern bekam einen plötzlichen Anfall von Raserey, welcher etwa in acht Minuten vorüber gieng. Auf gleiche Weise habe ich mit diesem Extracte an andern Kaninichen, Hunden und Katzen Versuche angestellt, und die Würkung war mehr oder weniger dieselbe. Unter allen Extracten, wovon ich Gebrauch machte, als z. B. von Tollkraute, von Nachtschatten, von Taback ꝛc. fand ich keinen als den von weißer Nießwurtz, welcher in der thierischen Oekonomie eine kleine Unordnung hervorzubringen schien. Das aus dem Kirschlorbeer gepreßte Oel verursachte den Thieren, in deren Blut ich dasselbe anstatt des Gifts eindringen ließ, gar keine Unbequemlichkeit.

Den 8ten Jun. brachte ich eine ganz kleine Oeffnung hinter den Ohren einer Katze mit

einem Pinsel einen Tropfen von dem Gifte von Ticunas, mit dem von Lamas vermischt, hinein: und das Thier starb in einem Augenblick unter meinen Händen.

Den 5ten Jun. that ich etwas von demselben Gifte in die kleinen Wunden, die ich an Insekten, Gewürmen und Fischen an unterschiedlichen Stellen gemacht hatte; und kein einziges derselben starb davon. — Noch machte ich an einer großen Katze eine Wunde, die in die Höhlung des Unterleibs eindrang, ohne etwas von den innern Theilen zu verletzen. Ich hielt nemlich die Bedeckung mit einer Zange in die Höhe, damit nichts von den Eingeweiden des Thiers berührt werden möchte; und so brachte ich das Ende einer Röhre hinein, durch welche ich etwa einen halben Drachma von dem Gifte von Lamas, mit dem von Ticunas vermischt, hineingoß, ohne den Rand der Wunde zu benetzen, daß also blos die Oberfläche der Eingeweide berührt werden sollte. Ich heftete den Rand der Wunde mit einem Stiche zusammen, und hielt die Bedeckung beständig in die Höhe, um zu verhüten, daß das Gift sie nicht berühren möchte; auch bin ich gewiß, daß mir dieses gelungen ist. Anfänglich schien das Thier nicht viel von dieser Operation zu leiden; aber in Zeit von einer Stunde starb es, und zwar mit solchen heftigen Krämpfen in der Kehle, daß es

ihm durchaus ohnmöglich war Athem zu schöpfen.

Den 10ten Jun. öffnete ich mit der Lanzette den Vorderschenkel einer großen fetten Katze, und that einen Tropfen von dem Gifte von Ticunas hinein. Ich ließ das Thier frey und ohne die Wunde zu verbinden. Als es einmal im Zimmer herumgelaufen war, schien es sehr ängstlich; seine Beine wollten nicht mehr fort; es lag platt auf dem Bauche, und zitterte ihm stark das Fell auf dem ganzen Leibe.

Während dieser Zeit war das Thier ruhig: endlich fiel der Kopf auf einmal zwischen seine beyden Vorderpfoten, und es starb vier Minuten nach bekommenem Gifte.

Den 12 Jun. machte ich denselben Versuch an Katzen und Hunden; sie schienen den Augenblick krank zu werden: die Haare der Katzen sträubten sich, ihr Körper kroch ganz zusammen, und sie kratzten mit den Vorderpfoten den Boden.

Die Hunde thaten dasselbe, alle von ihnen sahen matt aus und hatten die Augen voll Wasser; einige machten ein klägliches Gehäule; und wurden zuletzt an den Füssen lahm; dreheten den Kopf mit aufgesperrtem Maule, schnell von einer Seite zur andern und starben.

Den 15 Jul. stach ich einen Habicht in die linke Klaue: ich brachte in die Oeffnug einen kleinen Tropfen von dem vermischten Gifte von Ticunas und Lamas hinein, von dem Augenblicke an war es ihm ohnmöglich zu fliegen; er schüttelte den Kopf, als wann er etwas in der Kehle steckendes los zu werden suchte. Seine Federn standen aufwärts: endlich fiel sein Kopf zwischen die Beine, und er starb mit ausgebreiteten Flügeln drey Minuten nach dem erhaltenen Gifte. Verschiedene Arten von Vögeln starben hievon alle mit fast eben den Symptomen und in eben der kurzen Zeit. Sechs von ihnen ließ ich, ehe ich ihnen das Gift beybrachte, eine gute Portion Zucker verschlucken: drey davon entgiengen dem Tode, aber die andern drey starben sehr bald. Auch ließ ich vier andere Vögeln sogleich, als ich das Gift beygebracht hatte, einen guten Theil Zucker niederschlucken; aber sie starben dem ohnerachtet eben so schläunig, als die ohne genommenen Zucker. Noch andern Vögeln ließ ich Seesalz einnehmen; aber nicht einer kam davon.

Den 16 Jul. that ich ein wenig Gift in eine kleine Wunde des Vorderfusses eines jungen Kaninichens, denselben Augenblick darauf schnitt ich den Fuß über der Stelle ab, wo das Gift hinein gebracht war. Ich verband den Stump und das Thier starb nicht. Einige Tage nachher wiederholte ich diesen Versuch an zwey gro-

ßen Hunden und an einen Lamm und keines von ihnen starb.

Den 20 Jul. band ich den Hinterschenkel eines Kaninichens sehr vest, um etwa den schnellen Uebergang des Giftes dadurch zu verhindern. Hierauf that ich einen Tropfen von dem Gifte von Ticunas und Lamas in die Wunde; unter dem Verbande aber starb das Thier binnen zwey Minuten.

Den 22 Jul. vergiftete ich die Spitze eines Degens und durchstach damit den Hinterschenkel einer großen Katze, die in einer Minute ohne das geringste Zeichen von Schmerzen starb.

Nachdem ich am 24 Jul. etwas von demselben Gifte in einige kleine Wunden, an verschiedenen Theilen von Hunden, Katzen, Füchsen und Pferden gemacht, hineingebracht hatte; so hielt ich sogleich ein glühendes Eisen oder eine glühende Kohle auf die Wunden: nicht eins dieser Thiere starb; aber diese Operation muß sehr schleunig vorgenommen werden.

Den 30 Jul. stach ich einer großen Anzahl Ratten und Mäuse, mit einer vergifteten Lanzette in die Füsse. Sie starben alle in weniger denn einer Minute, nach einem gewaltigen Schauder

und

und eine völlige Lähmung folgte. Eben das geschahe mit Maulwürfen.

Den 6. Aug. machte ich eine kleine Wunde an den Hinterschenkel eines drey monatlichen Spanferkels und that darauf zwey Tropfen von dem Gifte von Ticunas hinein. Das Thier starb in 6 Minuten; und eben so zwey junge Wölfe.

Den 7 Aug. schnitt ich sechs jungen Hunden den Ohrzipfel ab, und bestrich diesen Theil mit dem Gifte von Ticunas: kein einziges dieser Thiere starb hievon. Zwey Tage nachher schor ich ihnen das Haar scharf vom Rücken ab, und bestrich die Stelle mit demselben Gifte: sie starben alle in weniger als drey Minuten.

Den 10. 11 und 12 dieses Monats machte ich an unterschiedlichen Stellen von Hunden, wilden und zahmen Katzen, Indianischen Ferkeln ꝛc. kleine Wunden; und tröpfelte sieben oder acht Tropfen von dem Blute hinein, welches ich aus der Hohlader eines Hundes, der mit dem vermischten Gifte von Ticunas und Lamas getödet war, ausgepreßt hatte. Diese Thiere starben zwar nicht, aber sie verlohren ihre Lebhaftigkeit und wurden ganz niedergeschlagen. Acht Tage darauf wiederholte ich diesen Versuch an

denselben Thieren; und dann wurden sie noch kraftloser: darauf den folgenden Tag zum drittenmal, und fünf Tage hernach, die sie in einem matten Zustand hingebracht hatten, starben sie.

Nachdem ich am 15 August etwas von demselben Gifte in die Wunde, die ich sechs Pferden am Hinterschenkel gemacht, hinein gethan hatte; so ließ ich sie alle augenblicklich am Halse bis zur Ohnmacht zur Ader; zwey derselben kamen mit dem Leben davon; aber die schwächsten und die am mehresten abgenutzt waren, konnten dieser Operation nicht widerstehen. Zwey Tage darauf stach ich jene Pferde nochmals, und sie starben etwa in acht Minuten.

Der durch den Einschnitt (wodurch das Gift hineingebracht wurde) verwundete Muskel dieser Thiere zappelte zwey Minuten hindurch; worauf diese Thiere ungeduldig sich bestrebten, den Boden mit ihrem Vorderfuße zu kratzen, den ich mit einem Stricke in die Höhe gebunden hatte, damit sie nicht davon liefen, wozu sie zuweilen einen Versuch machten, nach zwey Minuten wurden sie wieder still und bissen wieder ins Gras Ihr Athem wurde sehr schwer; und ohnerachtet des heissen Wetters kam dennoch sichtbar aus ihrer Schnautze ein Dampf heraus. Eine Minute darauf beobachtete ich, daß diese Pferde sich bestrebten, das in die Höhe gebundene Bein auf etwas zu lehnen;

und in der folgenden Minute bemerkte ich, daß das Vorderbein, welches auf dem Boden ruhete, matt und gekrümmt wurde; welches verursachte, daß diese Thiere eins ums andere vorwärts fielen und sich mit mehr oder weniger Schwierigkeit wieder aufrichteten. Zwo Minuten darauf wurden auch ihre Hinterbeine kraftlos; und endlich fielen diese Thiere wie ein lebloser Klotz zur Erde, ohne wieder aufstehen zu können, obgleich ich sie herzhaft peitschte. Hierauf schlugen ihnen die Seiten und der ganze Körper wurde von einem fürchterlichen Schauder ergriffen. Ich peitschte sie und stach sie mit einer Nadel, aber umsonst, denn sie gaben kein Zeichen einer Empfindung. Nach zwey Minuten wurde ihnen das Athemholen so schwer, daß sie bey jedem Zuge dreymal ansetzten, und dann äußerst schnell ausathmeten nebst einem so heftigen Schlucken, daß der Körper sich ganz zusammenkrümmte. Dieses dauerte eine Minute, ihre Augen wurden trübe und sie starben. Bey der Oeffnung quoll das dunkelbraune Blut im vollen Strohme beinahe eine Minute lang sowohl aus den Arterien als aus den Venen heraus. Von dieser Erscheinung merkt man sonst bey Pferden nie etwas ähnliches. Die Muskeln wären schlaff; das Herz hingegen so zusammengezogen, daß ich keine Spur von den Cammern entdecken konnte, bis ich die Seiten mit Gewalt von einander zog.

Bey der Beybringung des Gifts muß man sich sehr in Acht nehmen, keine zu verletzen; weil sonst das Blut einen Theil des Giftes mit abführt; worauf denn das Thier zwar mehr oder weniger leidet, ohne jedoch zu sterben; oder wenn es stirbt, so geschiehet es langsamer, nach Verhältniß der Masse des in die Gefässe getretenen Giftes. Dieses begegnete mir bey Herrn von Reaumur, wo unter solchen Umständen eine Stute über vier Stunden lebte.

Den 18 November nahm ich einen sehr kleinen stählernen Pfeil und vergiftete denselben mit dem vermischten Gifte von Ticunas und Lamas. Diesen schoß ich in die Hintertatze eines Bären des Herrn von Reaumur. Er schrie augenblicklich; hierauf lief er einmal im Stalle herum; gleich darauf fiel er auf dem Wanst, und starb in weniger denn fünf Minuten; die Kehle war ihm so zusammengepreßt, als wenn es strangulirt wäre.

Derselbe Pfeil, den ich aufs neue in das Gift tauchte, wurde in den Flügel eines großen zahmen Adlers getrieben, welcher in einem Augenblick tod nieder fiel.

Ich ziehe folgendes Resultat aus meinen Beobachtungen.

1) Ich beobachtete bey allen Thieren, daß sie von der Würkung des Giftes wenig oder

gar keine Schmerzen empfanden. 2) Daß dieselben ehe sie starben, von einer plötzlichen den ganzen Körper treffenden Lähmung befallen wurden. 3) Obgleich bey einigen Thieren die Farbe des Bluts verändert zu seyn schien; so fand man doch bey vielen andern, das Blut weder in der Farbe noch in der Beschaffenheit im mindesten verändert. 4) Daß alle Muskeln solcher Thiere so stark zusammengezogen sind, daß kein Tropfen Blut in denselben gefunden wird; man mag sie schneiden wie man will. Sie sind sogleich klebrig anzufühlen, und nähern sich hierinn fast der Beschaffenheit faul gewordenen Fleisches. 5) Daß ich keine Kennzeichen weiß, ob ein Thier von der Würkung dieses Gifts gestorben sey, als diese klebrige Beschaffenheit des Fleisches. Doch muß man diese durch öftere Versuche schon wohl kennen gelernt haben. 6) Daß das Blut, während der Wirkung des Gifts, in großer Menge nach der Lunge und Leber getrieben wird. 7) Daß weder der Zucker noch das Seesalz als ein specifisches Gegengift betrachtet werden dürfe; weil das Gift so schnell würkt, daß jene Hülfsmittel nicht Zeit genug haben, den Tod zu verhindern. Nichts als ein glühendes Eisen zeitig angebracht, ist ein gewisses Hülfsmittel. 8) Daß das Gift desto schneller und heftiger würke, jemehr das Thier von einer lebhaften Leibesbeschaffenheit sey. 9) Daß, je stärker und feister das Thier

sey, desto mehr Gift und je längere Zeit zu der erwarteten Würkung erfordert werde.

Noch bemerke ich; daß das Gift an dem verletzenden Instrumente erst betrocknen muß; denn ist dasselbe flüßig, so bleibt es, während daß jenes in das Fleisch dringt, an der äußern Wunde zurück; in welchem Falle das Thier gar nicht, oder mit Schwierigkeit stirbt. Dieses begegnete mir mit einem jungen Wolfe, welcher deshalb nicht starb.